Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung

UB Universitätsbibliothek Frankfurt am Main

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Gastropodenfauna im urban-industriellen Raum am Beispiel des westlichen Ruhrgebietes

Meßer, Johannes

2013

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-197416

Visual Library

Decheniana (Bonn) 166, 107–131 (2013)

Gastropodenfauna im urban-industriellen Raum am Beispiel des westlichen Ruhrgebietes

Gastropods in urban-industrial area on the example of the western Ruhr region

Johannes Meßer

Kurzfassung: Zur Charakterisierung der Gastropodenfauna urban-industrieller Lebensräume wurden die urbanen Gehölze vor allem im Duisburger Norden, Industriebrachen, Parkanlagen und Gärten untersucht. Insgesamt wurden in den Gehölzen 37 Gastropodenarten und auf den Industriebrachen 34 Arten nachgewiesen. Mit Hilfe verschiedener statistischer Auswertungen werden die Gastropodengesellschaften analysiert und die Synanthropie der Arten eingeordnet. Es werden die Gastropoden-Zönosen des urban-industriell geprägten westlichen Ruhrgebietes beschrieben. Obwohl Städte als ungünstige Lebensräume für Mollusken gelten, ist die Artenvielfalt der untersuchten Standorte größer als in Untersuchungsflächen des Umlandes. Von entscheidender Bedeutung im urban-industriellen Raum sind die Ausbreitungsmöglichkeiten für Gastropoden durch Boden- bzw. Materialtransporte.

Schlagworte: Mollusken, urbaner Raum, Synanthropie, Dominanzstruktur, Industrienatur

Abstract: To characterize the gastropods of urban-industrial biospheres, urban woodlands in the north of Duisburg have been studied, mainly, industrial wasteland, parks and gardens. Total, 37 species of gastropods could be identified in the woodlands and 34 species in the brownfields. Applying various statistical methods the societies of gastropods were analyzed and the types of synanthropy were categorized. The gastropod biocoenosis of the urban-dominated western Ruhr region are described. Although cities are considered as an unfavourable habitat for the mollusc fauna, the biodiversity of the investigated urban sites is larger than in investigated areas of the surrounding regions. Of vital importance about the urban-industrial area are the possibilities of dispersion for gastropods by soil or material transport.

Keywords: molluscs, urban area, synanthropy, dominance structure, industrial nature

1. Einleitung

Das Ruhrgebiet hat eine mehr als 150jährige Industriegeschichte hinter sich. Bergwerke, Kokereien, Hochöfen, Stahlwerke, Häfen mit Umschlagplätzen, Chemische Werke und die notwendigen Verkehrsanlagen, insbesondere das Eisenbahnnetz entstanden. Heute ist der Steinkohlebergbau im westlichen Ruhrgebiet beendet, viele Werke der Eisen- und Stahlindustrie sind stillgelegt. Die Flächen liegen z. T. brach oder werden anderen Nutzungen zugeführt. Mit der Wiedernutzung dieser Flächen einher gehen gewaltige Bodenumlagerungen. Die Tier- und Pflanzenwelt urbaner Räume unterscheidet sich deutlich von ihrem Umland. Dies gilt in besonderem Maße für urban-industrielle Regionen, da hier die Standortverhältnisse und die Standortvielfalt deutlich von den natürlichen Standorten abweichen.

Terrestrische Gastropoden sind in ihrem Vorkommen von einer Vielzahl von Faktoren, insbesondere von Boden-pH-Wert, Kalkgehalt, Licht, Feuchte und Mikroklima abhängig (Söntgen 1989a). Darüber hinaus ist auch die Historie des Geländes (z. B. Waldgeschichte) von großer Bedeutung, da die Gastropoden nicht ausweichen können. Mollusken gehören im Allgemeinen zu den innerhalb von Städten nicht besonders begünstigten Tiergruppen, da die Böden verdichtet und versiegelt sind, die Grünflächen und Gärten intensiv gepflegt werden und abgestorbenes Pflanzenmaterial vielfach beseitigt wird (Klausnitzer 1993, Kühnelt 1977). Darüber hinaus besitzen Prädatoren eine hohe Dichte in den wenigen Freiflächen (z. B. Amseln, Singdrosseln und Stare).

Im folgenden Beitrag wird die Molluskenfauna des westlichen Ruhrgebietes beschrieben. Dabei steht die Gastropodenfauna der Industriebrachen und der urbanen Gehölze im Vordergrund und wird mit dem Artenspektrum des Umfelds verglichen. Dabei zeigt sich, dass der urban-industrielle Raum nicht nur Nachteile für Mollusken mit sich bringt, sondern auch Vorteile im Hinblick auf die Standorteigenschaften und Ausbreitungsmöglichkeiten besitzt.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

2. Das Untersuchungsgebiet

Das westliche Ruhrgebiet mit einer Gesamtfläche von ca. 400 km² umfasst die Städte Duisburg (233 km²), Mülheim (91 km²) und Oberhausen (77 km²). Naturräumlich grenzen hier das Niederrheinische Tiefland, das Bergische Land und die Westfälische Bucht aneinander (LÖBF 1999). Während die Stadtgebiete von Duisburg und Oberhausen dem Niederrheinischen Tiefland zuzurechnen sind, gehört das südöstliche Stadtgebiet Mülheims zum Bergischen Land und das nordöstliche zur Westfälischen Bucht, die auch unmittelbar östlich der Oberhausener Stadtgrenze beginnt. Der niedrigste Punkt befindet sich im rechtsrheinischen Duisburger Norden mit 14 m über NHN und der höchste liegt mit ca. 145 mm NHN im Bereich des Essen/Mülheimer Flughafens.

2.1. Klima

Das Klima im westlichen Ruhrgebiet ist geprägt durch relativ geringe Niederschläge von 700 mm/a bis 750 mm/a und einer Jahresmitteltemperatur von 10 °C bis 11 °C. Die Winter sind im Allgemeinen mild und schneearm bei 1 °C bis 2 °C im Januar, die Sommer mäßig warm bis 18 °C im Juli (DWD 1960). Neben der erhöhten Anzahl der Sommertage dokumentieren auch die geringe Anzahl der Frost- und Eistage das vergleichbar hohe Temperaturniveau, womit das Niederrheinische Tiefland den wintermildesten Gebieten Deutschlands zuzurechnen ist (KOMMUNALVERBAND RUHRGEBIET 1999).

Im Vergleich zum Umland zeichnet sich der urbane Raum darüber hinaus durch eine geringere Sonnenscheindauer (–10 %), höhere Jahresmittel- (0,5–1,0 °C) und Wintertemperaturen (1 °C bis 3 °C), eine noch geringere Dauer der winterlichen Frostperiode (–25 %) aber auch geringere relative Luftfeuchten (–6 % im Jahresmittel und –8 % im Sommer) aus (KUTTLER 1987). Insbesondere die milden Winter des niederrheinischen Tieflandes im Allgemeinen und die im urbanen Raum begünstigen die Mollusken.

2.2. Böden und Flurabstände

Der Untergrund wird im westlichen Ruhrgebiet zu einem größeren Teil aus Terrassenablagerungen des Rheins und der Ruhr gebildet. Darüber lagern Sedimente des Holozäns in Form von Auenlehmen, Flugsanden und Hochflutlehmen (GEOLOGISCHES LANDESAMT NRW 1988, 1995). In den Talauen von Rhein und Ruhr sind natürlicherweise Auenböden vorherrschend, während oberhalb der Niederterrassenkante Braunerden, z. T. auch Podsole und Pseudogleye dominieren (GEOLOGISCHER DIENST NRW 2004). Die von Natur aus weit verbreiteten Gleye in einer noch vor 100 Jahren stark durch Gräben und Fließgewässern (einschließlich der Emscher) gegliederten Landschaft, sind großflächig verschwunden. Die Grundwasserstände z. B. im Duisburger Norden wurden durch die tief eingeschnittenen Läufe von Emscher, Kleiner Emscher und Alter Emscher abgesenkt (MEßER 2002). So dass fast überall Flurabstände über drei Meter dominieren. Bereiche mit Flurabständen (Abstand zwischen Geländehöhe und Grundwasser) von weniger als 1,5 m umfassen weniger als 15 % des Gesamtgebietes. Im Südosten dominieren Parabraunerden über Karbon und im Nordosten Braunerden und Pseudogleye über Ablagerungen der Kreide.

Etwa 15 % bis 30 % der Fläche des westlichen Ruhrgebietes werden gemäß Ingenieurgeologischer Karte und Bodenkarte (GEOLOGISCHES LANDESAMT NRW 1988, 1995 und GEOLOGISCHER DIENST NRW 2004) von Aufschüttungen eingenommen. Diese umfassen neben umgelagerten natürlichen Böden aus Lehm und Sand vor allem auch Böden aus Bauschutt, Schlacke der Stahlindustrie und Bergematerial des Steinkohlebergbaus.

Von besonderer Bedeutung für die Gastropodenfauna ist der Kalkgehalt bzw. der pH-Wert des Bodens. An den Untersuchungsstandorten wurden stichprobenartig Mischproben zusammengestellt und auf ihren Boden-pH-Wert hin untersucht. In Tab. 1 sind die pH-Wert-Spannen der angetroffenen Böden zusammengestellt. Standorte auf Flugsand und Hochflutlehm weisen einen oberflächennahen pH-Wert des Bodens von 3,1 bis 6,7 auf, diejenigen auf Auenlehmböden, Bachablagerungen und Hochflutsand 6,0 bis 7,7. Vergleichbar hoch bzw. noch höher, bis pH 8,6, sind die pH-Werte bei Anschüttungen mit vorwiegend Schlacke und Bauschutt. Anschüttungen aus vorwiegend Bergematerial weisen pH-Werte von 4,0 bis 6,7 auf. Insgesamt betrachtet weisen die Anschüttungen eher höhere pH-Werte auf, als die natürlichen Böden.

2.3. Flächennutzung

Das Untersuchungsgebiet ist überwiegend urban-industriell geprägt (Abb. 1). Etwa 44 % der Flächennutzung umfassen nach dem Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem ATKIS Wohnbauflächen, Industrie-, Ge-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Tabelle 1. Angetroffene Böden und pH-Werte.
Table 1. Encountered soils and pH values

Bezeichnung	Zusammensetzung	Bodentyp	pH-Wert (Anzahl)
Flugsand, Schmelzwassersand	Sandböden	(podsolierte) Braunerde	3,1–3,2 (2)
Hochflutlehm	Lehmiger Sand bis Lehm	Braunerde, Gley*	3,3–6,7 (10)
Bachablagerungen und Hochflutsand	Lehmiger Sand bis toniger Lehm	Braunerde, Gley*	6,0–7,4 (5)
Auenlehm (z. T. umgelagert)	Lehm	Auenlehm, Gley	6,5–7,7 (3)
Anschüttung, vorwiegend Bergematerial (z. T. Schutt und Schlacke)	Steine, sandig-lehmig		4,0–6,7 (5)
Anschüttung, vorwiegend Bauschutt	Lehmiger Sand, steinig		5,9–7,5 (8)
Anschüttung, vorwiegend Schlacke	Steine, sandig		6,2–8,6 (5)

*: heute trocken (Grundwasser abgesenkt) ( ): Anzahl Standorte

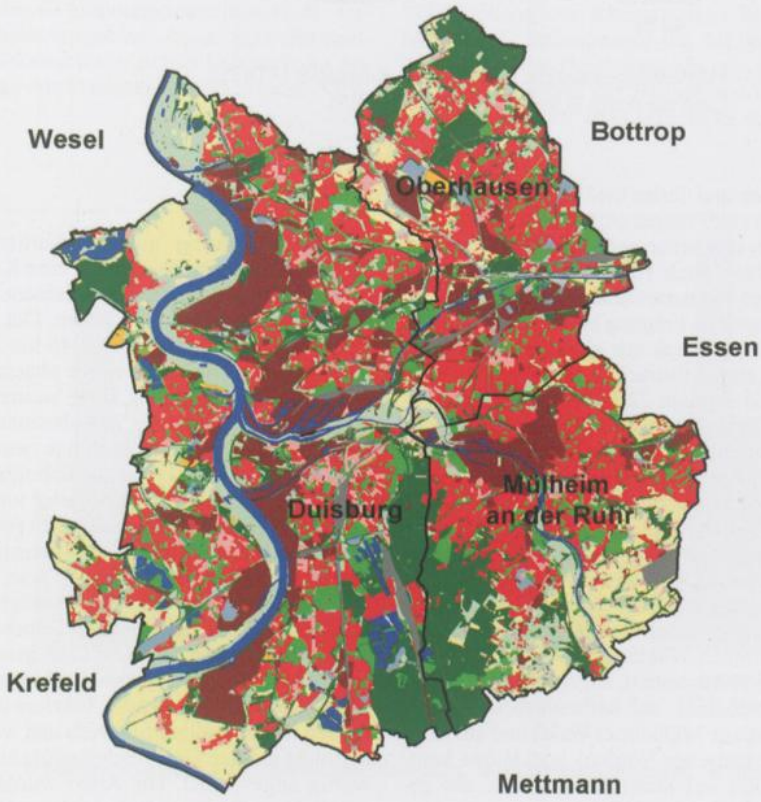

Abbildung 1. Flächennutzung im westlichen Ruhrgebiet gemäß ATKIS (Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen 2004).

Figure 1. Land use in the western Ruhr according to ATKIS (Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen 2004).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

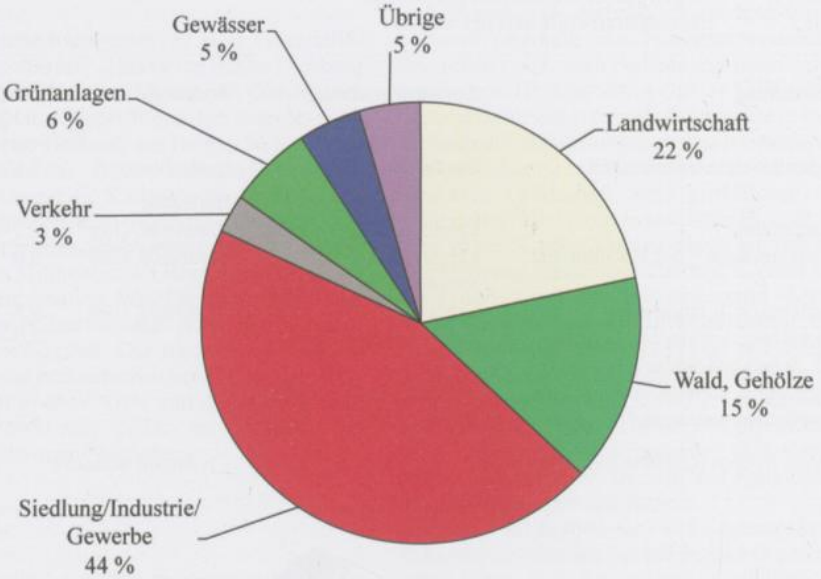

Abbildung 2. Flächennutzungsanteile im westlichen Ruhrgebiet (ATKIS).
Figure 2. Land use shares in the western Ruhr (ATKIS).

werbeflächen und übrige Siedlungsflächen (Abb. 2). Weitere vier Prozent entfallen auf Verkehrsflächen. Zu den urban-industriellen Nutzungstypen gehören auch Halden, Deponien sowie großflächige Industrie- und Hafenanlagen. Die urban-industrielle Prägung kommt vor allem im Nordosten Duisburgs mit einem Flächenanteil von 58 % zum Ausdruck. Landwirtschaftliche Nutzflächen nehmen 22 % ein und bilden entlang des Rheins sowie im Mülheimer Südosten einen Schwerpunkt, 15 % der Gesamtfläche nehmen Gehölze ein. Größere Waldgebiete bestehen im Norden von Oberhausen, entlang der Stadtgrenze zwischen Mülheim und Duisburg sowie inselartig im Duisburger Norden und im übrigen Stadtgebiet von Oberhausen. Aufgrund der naturräumlichen Differenzierung weisen die großen Waldflächen unterschiedliche Standorttypen auf. Es kommen Wälder auf Sandböden (z. B. Duisburger Nordwesten), auf Auenböden (Duisburger Nordosten), auf karbonischem Festgestein (Duisburg-Mülheimer Wald) und auf Mergeln (Oberhausener Norden) vor. Hinzu kommen Gehölze auf künstlichen Böden, die gepflanzt sind oder durch Sukzession entstanden sind. Städtisches Grün, wie Parkanlagen, Friedhöfe, Gartenland und bepflanzte Halden bzw. Deponien, machen sechs Prozent der Flächennutzung aus.

3. Methode

Im Zusammenhang mit der Kartierung der Molluskenfauna NRW erfolgte eine Kartierung im westlichen Ruhrgebiet mit einem Schwerpunkt auf den Duisburger Raum. Die Untersuchungsflächen wurden jeweils 40 bis 70 Minuten abgesucht. Die Suche wurde abgeschlossen, wenn zehn Minuten lang keine weiteren Arten hinzukamen, so dass der Artenbestand weitgehend erschöpfend aufgenommen wurde. Flächen- oder volumenbezogene Methoden wurden nicht angewandt. Stichprobenartig wurden die Flächen ein zweites Mal untersucht (etwa 25 % der Untersuchungsflächen) um festzustellen, wie repräsentativ die Untersuchung war. Schwerpunkt der Suche waren Versteckmöglichkeiten wie Totholz, Steine und Abfall. Daneben wurde auch unter Moospolstern und Laub gesucht. Probeweise wurde auch die krautige Vegetation abgeklopft und Boden gesiebt. Letztere beide Methoden waren wenig erfolgreich und wurden daher nicht in allen Untersuchungsflächen gleichwertig angewendet. Die Arten wurden soweit möglich vor Ort bestimmt und deren Häufigkeit halbquantitativ abgeschätzt:

1: Einzelexemplar (1 Ex.)
2: sehr wenige Exemplare (< 5 Ex.)

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

3: wenige Exemplare (5–10 Ex.)
4: viele Exemplare (11–30 Ex.)
5: sehr viele Exemplare (31–100 Ex.)
6: Massenvorkommen (> 100 Ex.)

Die übrigen Tiere wurden später mit der Stereolupe nachbestimmt. Vor Ort wurden außerdem der Biotoptyp, das Alter der Bäume bzw. des Bestandes, Zusammensetzung und Deckungsgrade der Strauch- und Krautschicht, die Mächtigkeit und Art der Humusauflage, die Bodenart sowie Art und Häufigkeit der Versteckmöglichkeiten protokolliert. Darüber hinaus wurden oberflächennah Bodenproben entnommen und zu einer Mischprobe zusammengeführt, um im Labor den Boden-pH-Wert zu ermitteln.

Zur Bestimmung der Mollusken wurden insbesondere KERNEY (1983) und GLÖER & MEIER-BROOK (2003), daneben auch EHRMANN (1956), STRESEMANN (1992) und PFLEGER (1984) verwendet. Schwer determinierbare Arten wurden vom Arbeitskreis Mollusken NRW nachbestimmt oder als Sammelarten erfasst (z. B. *Arion distinctus/hortensis, Arion rufus/lusitanicus*). Die Nomenklatur richtet sich nach der Artenliste des ARBEITSKREISES MOLLUSKEN NRW (2005).

Die statistische Auswertung der gewonnenen Daten erfolgte in Anlehnung an SCHLÜPMANN (2000). Berechnet wurden danach Artenzahl, Diversität, t-Test, Eveness, Sørensen-Index und der Agrellsche Index. Auf der Basis halbquantitativ erfasster Häufigkeiten an den Standorten wurde außerdem eine Dominanzstrukturanalyse vorgenommen.

4. Überblick über die Artenanzahl im urban-industriell geprägten westlichen Ruhrgebiet

Im westlichen Ruhrgebiet wurden bislang 119 Molluskenarten nachgewiesen (Datenbankauszug des ARBEITSKREISES MOLLUSKEN NRW (2012)). Die Verteilung auf die drei Städte ist der Abb. 3 zu entnehmen. Bei 69 vorkommenden landlebenden Gehäuse- und Nacktschneckenarten sind dies immerhin 51 % der Arten dieser Gruppe in NRW (136 Arten gemäß KOBIALKA & KAPPES 2008). Bezogen auf die beteiligten Messtischblätter (MTB der TK 1:25.000) weisen die MTB entlang des Rheins relativ hohe Artenzahlen auf. Insbesondere die Molluskenfauna des Rheins, des Duisburger Hafens, des Rhein-Herne-Kanals und der Baggerseen ist gut untersucht (RÜSCHE 1954, HARBERS et al. 1988,

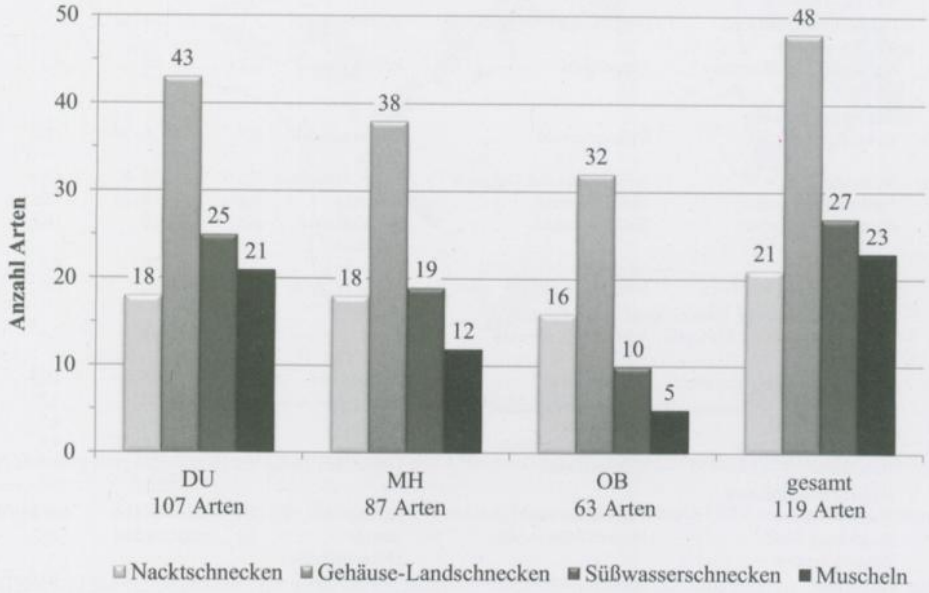

Abbildung 3. Artenzahlen nachgewiesener Molluskenarten in den Städten des westlichen Ruhrgebietes (Datenbankauszug des ARBEITSKREISES MOLLUSKEN NRW 2012).

Figure 3. Number of mollusc species documented in the cities of the western Ruhr (database extract of ARBEITSKREISES MOLLUSKEN NRW 2012).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Tabelle 2. Kurzcharakterisierung der Untersuchungsflächen im urban-industriell geprägten Duisburger Norden und Referenzwaldfläche.

Table 2. Short characterization of the investigation sites in the urban-industrial dominated north of Duisburg and reference forests.

Nr.	Bezeichnung	Biotoptyp	Boden	pH-Wert	Alter Jahre	Fläche ha
	Waldreste im Duisburger Norden					
1	Driesenbusch	Eichen-Buchenwald	Lehm	4,1	> 150	26,7
2	Mattlerbusch	Buchen-Eichen-Mischwald	sandiger Lehm	5,9	< 150	10,8
3	Ruloffsbusch	Buchen-Eichen-Mischwald	Sand	3,3	> 150	5,3
4	Hamborner Stadtpark	Buchen-Mischwald	sandiger Lehm	6,0	> 150	8,9
	Aufforstungen					
5a	Aufforstung östl. Driesenbusch	Roteichen-Mischwald	Lehm	4,5	30	4,5
5b	nördlicher Teil Driesenbusch	Buchen-Bergahorn-Mischwald	Sand, Lehm	4,3	> 150	12,1
5c	Aufforst. westl. Driesenbusch	Bergahorn-Mischwald	Lehm	4,8	30	5,1
6	Aufforst. östl. Papiermühlenstr.	Pappelwald	Schutt	6,9	40	3,4
6a	Aufforst. östl. Papiermühlenstr.	Aufforstung (ehem. Pappelwald)	Aufschüttung	6,9	40	14,0
7	Aufforst. Christopheruswerk	Robinienwald	Bergematerial	7,1	30	7,2
8	Vogelwiese	Bergahorn-Mischwald	Schlacke	7,3	30–40	16,5
9	Alsumer Halde	Robinien-Mischwald	Müll, Bauschutt	4,4	30	15,3
10	Aufforst. südl. Fiskusfriedhof	Bergahorn-Eichen-Mischwald	lehmiger Sand	6,4	20–30	12,0
11	Aufforst. Bahngelönde Dümpter Straße	Bergahorn-Mischwald	Lehm, Bergematerial	5,9	25	11,4
16	Aufforst. östl. Stepelsche Str.	Bergahorn-Eschen-Mischwald	Schlacke	6,9	25	7,9
17	Aufforst. Schacht Neumühl	Robinien-Eichen-Mischwald	Bergematerial	5,6	20	3,2
18	Aufforst. westl. Mattlerbusch	Bergahorn-Mischwald	Lehm über Sand	6,5	25	5,5
19	Halde Wehofen	Mischwald, Pionierflächen	Schlacke, Bergematerial	4,0	30–40	21,7
24	Aufforst. Prinz-Eugen-Straße	Eichen-Roteichen-Mischwald	sandig	6,4	10–15	5,8
32	Aufforst. am Fahrner Krankenhaus	Bergahorn-Mischwald	lehmiger Sand	6,7	25	6,3
33	Aufforst. Deponie Rheinaue Walsum	Robinien-Mischwald	lehmiger Sand	7,5	20	5,7
36	Bahndamm u. Aufforst. Im Eickelkamp	Bergahorn-Mischwald	Schotter, Sand	7,1	10–30	6,9
39	Aufforst. Deich Rheinaue Walsum	Pappelwald	lehmig-sandig	6,5	30	4,2
	Sukzessionsflächen					
12a	Kokereigelönde 4/8	Birkenvorwald	Bergematerial, Schutt	6,7	10–20	12,2
12b	Schachtgelände 4/8	Weidenvorwald, Gebüsch	Lehm, Bauschutt	7,2	30–40	4,1
13	Neumühler Bahnhof	Birkenvorwald	Schlacke	6,2	10–20	7,3
14	Styrumer Baggerloch	Birkenvorwald	Bergematerial, Schlacke	6,6	20	16,9
25	Sinteranlage	Bergahorn-Mischwald	Schlacke	7,8	20	4,9
26	Sinteranlage Birkenbusch	Birkenvorwald	Schlacke, grob	8,6	10	3,0
	Übrige (Bruchwald, Parkanlagen, Bahndämme)					
29	Silberweidenauwald Rheinaue Walsum	Silberweidenauwald	Lehm	7,4	40	7,4
35	Weidengehölz Alsumer Wardt	Weidenauwald	Lehmboden	7,7	15	10,3
23	Jubiläumshain	Eichen-Buchen-Mischwald	sandig	5,8	50	6,3
28	Schwelgernpark	Parkanlage	Lehm	7,4	40	4,5
15	Wittfelder Wäldchen	Weißdorn-Gebüsch	Lehm	7,2	30–40	4,8
30	Bahndamm B8-A59	Robinienwald	Aufschütt., kiesig	5,9	20–30	7,7
	Referenzwaldflächen					
34	Baerler Busch	Eichenmischwald	sandig	3,1	> 150	237
37	Duisburger Wald Weißbachgebiet	Buchen-Mischwald	sandig (Hauptterrasse)	3,2	> 150	267
41	Monning	Buchen-Mischwald	sandig (Hauptterrasse)		> 150	40,0
45	Hiesfelder Wald	Eichen-Buchen-Mischwald	Ton, Decksand		> 150	> 430
46	Hühnerheide	Eichen-Buchen-Mischwald	sandig-humos	4,5	ca. 70	154
48	Testerberge	Eichen-Birkenwald	sandig (Hauptterrasse)		> 150	> 200
43	Wald nordöstl. Oberlohberg	Buch.-Eichen-Hainbuchenwald	Lehm, Ton		> 150	ca. 50
40	Wohnungswald	Eichen-Buchenwald	schluffiger Sand	4,0	> 150	200

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Abbildung 4. Gehölzflächen 1846 (hellgrau) und Untersuchungsflächen (umrandet), Alte Waldreste eingekreist.

Figure 4. Woodlands in 1846 (light gray) and investigation areas (outlined), Old forest remnants framed by circles.

HINZ 1973) und begründet die erhöhte Gesamtartenzahl. Abseits des Rheins ist die Zahl nachgewiesener Arten deutlich geringer.

Von den 119 nachgewiesenen Molluskenarten gelten ca. 15 % als eingeschleppt. Bei einigen Arten ist der Status nicht eindeutig („i/e"), da sie z. T. in naturnahe Ökosysteme integriert sind (ANT & JUNGBLUTH 1999). Abgesehen von *Boettgerilla pallens* sind alle eingeschleppten Landschneckenarten westeuropäisch und/oder westmediterran verbreitet.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

5. Molluskenfauna urbaner Gehölze

Zur Bestandsaufnahme der Gehölz bewohnenden Schnecken im Duisburger Norden lag eine Biotoptypenkartierung vor (ADAMCZAK & HARDTKE 2003), aus der alle Gehölze über drei Hektar Fläche selektiert wurden. An den so ausgewählten 35 Untersuchungsflächen wurde der gesamte Gehölzbestand zwischen 2001 und 2010 auf Schnecken abgesucht. Des Weiteren wurden acht großflächige Referenzwaldflächen im westlichen Ruhrgebiet und nördlich davon untersucht. Diese sind dem Niederrheinischen Tiefland (6) bzw. randlich dem Bergischen Land (2) zuzurechnen. Eine Auflistung der Untersuchungsstandorte ist der Tab. 2 zu entnehmen.

Im Zuge der Industrialisierung und des heutigen Strukturwandels haben sich auch die Gehölzbestände verändert. Eine Vielzahl von Waldflächen, die noch vor 150 Jahren in die Kulturlandschaft integriert waren, sind der Industrialisierung bzw. Verstädterung zum Opfer gefallen (TAPP 2000). In den vergangenen Jahrzehnten sind urbane Gehölze durch Anpflanzung oder Sukzession entstanden. Dies soll am Beispiel des rechtsrheinischen Duisburger Nordens analysiert werden (Abb. 4). Vergleicht man die heutigen Gehölzflächen mit Historischen Karten (TK 25 von 1846, Blätter Duisburg und Dinslaken), so zeigt sich, dass der Gehölzbestand von 693 ha (interpretiert aus der TK25 von 1846) auf 400 ha (ADAMCZAK & HARDTKE 2003) deutlich abgenommen hat (42 % Abnahme). Lediglich 46 ha davon sind alte Waldreste bzw. Gehölze auf alten Waldstandorten.

5.1. Charakterisierung der Gehölze

Ein geringer Teil der Gehölze existiert in der freien Landschaft (Rheinauen im Westen und Ruhraue im Südosten), der weitaus größte Teil jedoch ist unmittelbar im urbanen Umfeld in Industrie- und Gewerbeflächen bzw. Siedlungsflächen eingebettet. Die meisten Gehölze können demzufolge als urbane Gehölze mit all ihren Besonderheiten, wie Schadstoffeinträgen, erhöhte Temperaturen und niedrigere Luftfeuchte (gegenüber dem Umland), Bodenumlagerungen bzw. Aufbringen künstlicher Böden (siehe Kap. 3), Ablagerung von organischem Material und erhöhten Anteil fremdländischer Gehölze charakterisiert werden. Auf den ersten Blick erscheinen sie als Inselflächen, bei genauerer Betrachtung sind vielfach verbindende Gehölzstreifen entlang von Bahnböschungen zu benachbarten Gehölzbeständen vorhanden (MEBER 1999).

Aufgrund ihrer historischen Entwicklung können in Bezug auf die Relevanz für die Gastropodenfauna die in Abb. 7 dargestellten Gehölzkategorien unterschieden werden. Bei einem großen Teil der Gehölzstandorte handelt es sich um 20 bis 40 Jahre alte Bergahorn-Mischwald-Aufforstungen. Neben dem Bergahorn wurden hier überwiegend Eschen aber auch Stiel- und Roteichen und weitere Baumarten gepflanzt. Demgegenüber stehen die alten Waldreste mit Eichen-Buchen-Mischwäldern, deren Bäume teilweise älter als 150 Jahre sind. Neben den alten Waldresten werden auch die außerhalb liegenden Referenzwaldflächen aus diesen Arten aufgebaut und besitzen in Teilflächen ebenso alte Gehölzbestände.

Die Deckungsgrade der Strauch- und Strauchschicht innerhalb der Untersuchungsflächen sind sehr unterschiedlich. Im Allgemeinen besitzen die alten Waldreste einen gestuften Aufbau mit einer ausgeprägten Strauchschicht (vorwiegend aus *Sambucus nigra*) und eine im Sommer und Herbst nur schwach ausgeprägte Krautschicht. Im Frühjahr dagegen sind flächig Frühjahrsblüher vertreten (z. B. *Anemone nemorosa* und *Ranunculus ficaria*). Die mittelalten Anpflanzungen aus Bergahorn, Robinie und Roteiche besitzen wegen der dichten Bepflanzung eine nur wenig ausgeprägte Kraut- und Strauchschicht. In allen Beständen sind Stickstoffzeiger wie *Urtica dioica* sowie *Rubus*-Arten häufig. Die durch Sukzession entstandenen Gehölze (Weiden- und Birkenvorwälder) sind in ihrer Gehölzdichte sehr heterogen, so dass eine üppige Kraut- und Strauchschicht ausgeprägt ist. Neben *Sambucus nigra* ist in der Strauchschicht vor allem *Buddlaija davidii* zu nennen. In der Krautschicht treten vor allem Gräser und typische Arten der Industriebrachen (z. B. *Hypericum* spec., *Epilobium* spec., *Senecio inaequidens* u. a.) auf.

Von den untersuchten Gehölzen im Duisburger Norden können fünf als alte Waldrelikte (Alter > 150 Jahre) angesehen werden (Abb. 7). Weitere drei Standorte befinden sich auf alten Waldstandorten besitzen jedoch jüngere Gehölzpflanzungen. Die übrigen Gehölze sind neue Wald- bzw. Gehölzstandorte (jünger als 50 Jahre) auf künstlichen (17 Standorte) und autochthonen Böden (10 Standorte).

5.2. Artenvielfalt und Einfluss der Standortfaktoren

Insgesamt wurden in den Gehölzen im Duisburger Norden 37 Molluskenarten nachgewiesen, weitere sieben wassergebundene Arten be-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

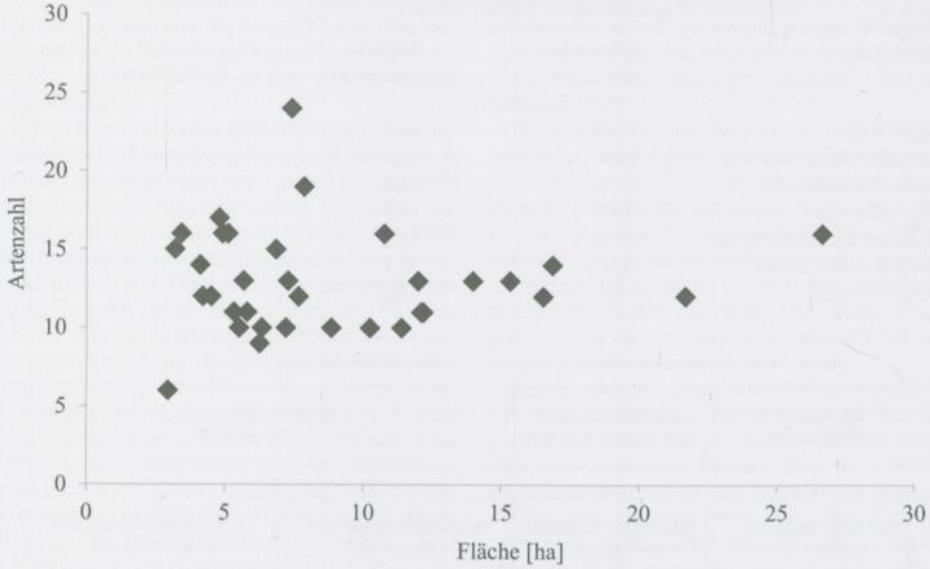

Abbildung 5. Abhängigkeit der Artenzahl von der Größe des Gehölzbestandes.
Figure 5. Dependence of the number of species on the size of the woodlands.

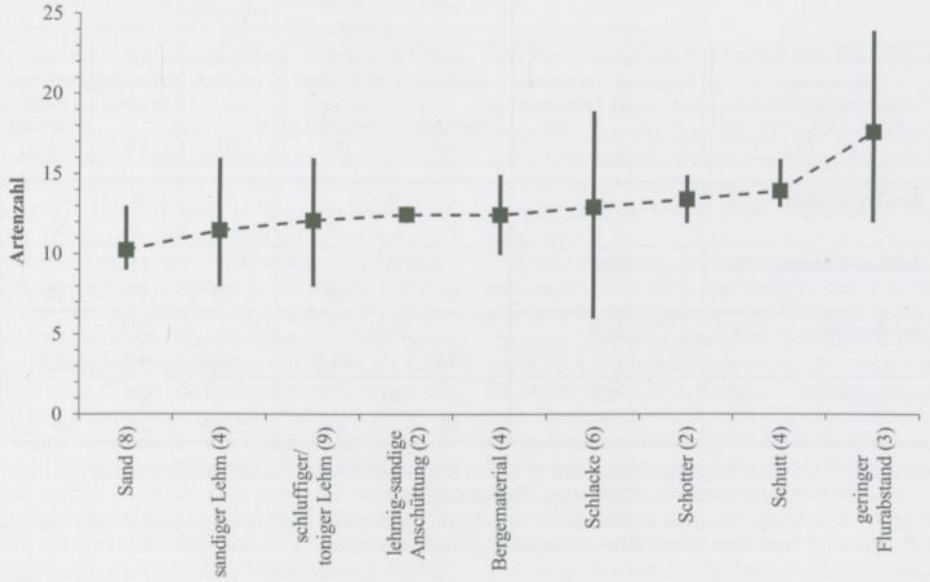

Abbildung 6. Abhängigkeit der Artenzahl von der Bodenart (einschließlich Referenzwaldflächen).
Figure 6. The number of species depending on the substration (including reference woodlands).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Tabelle 3. Artenzahl je Biotoptyp.
Table 3. The number of species and the type of habitat).

Biotoptyp	Artenzahl von … bis	Mittlere Artenzahl	Anzahl Standorte
Pappelwald	12–16	13,7	3
Bergahorn-Mischwald	9–19	13,3	9
Robinien-Mischwald	10–15	12,6	5
Weidenauwald	10–24	12,5	2
Buchen-Eichen-Mischwald	10–16	12,3	6
Roteichen-Mischwald	11–12	11,5	2
Birkenvorwald	6–14	11,0	4

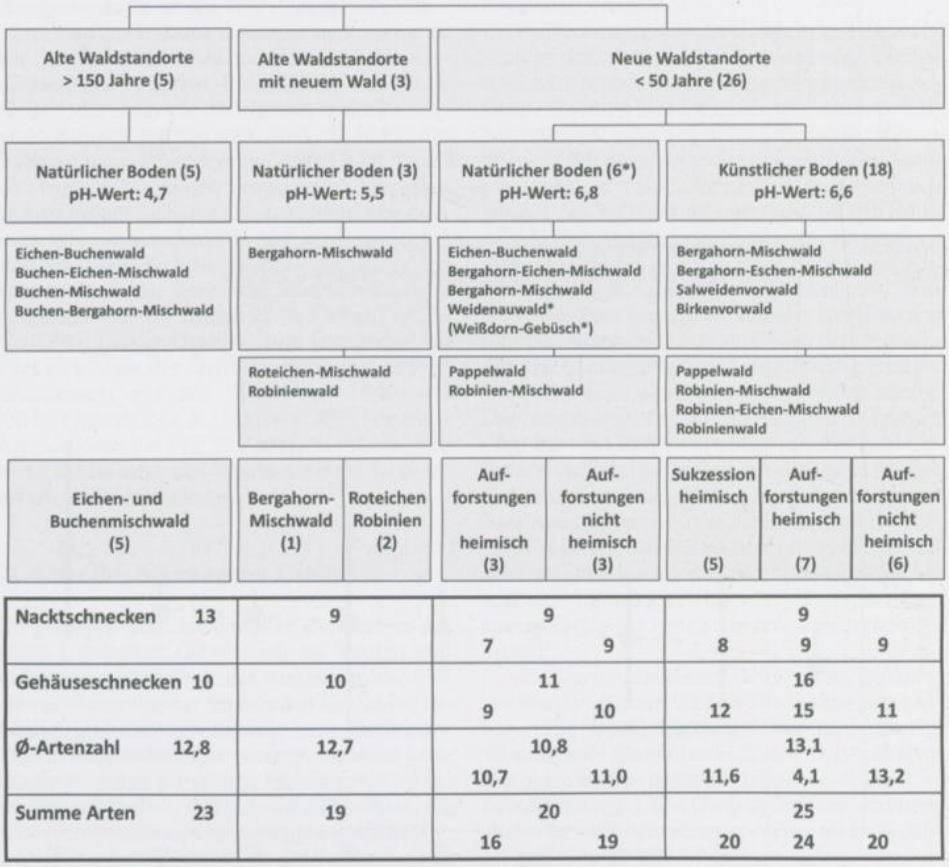

Abbildung 7. Standorttypen und Artenzahl (Werte in Klammern: Zahl der untersuchten Gehölze, *: ohne Gehölze mit geringen Flurabständen).

Figure 7. Types of habitat and number of species (in parentheses: number of examined woodlands, *: without trees with small depth to groundwater table).

schränkten sich auf einen Auwald in der Rheinaue.

In den Gehölzen wurden zwischen sechs und 16 Arten (im Weidenbruchwald bis 24 Arten), im Mittel 13,0 Arten, nachgewiesen. Abb. 5 zeigt, dass die Artenzahl bei zunehmender Flächengröße des Gehölzbestandes konstant bleibt. Ursache hierfür ist, dass in den kleineren Untersu-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

chungsflächen die Randeffekte größer sind und somit in den Gehölzen auch Offenlandarten vorkommen. Diese sind in den größeren Waldbeständen nicht bzw. in geringem Umfang anzutreffen, dafür aber eine entsprechende Anzahl von Waldarten.

Der Diversitätsindex (ermittelt aus halbquantitativen Häufigkeitsangaben) nach Shannon & Wiener schwankt zwischen 1,9 und 3,0 und steht dabei in einem logarithmischen Verhältnis zur Artenzahl, wie sie bereits SCHLÜPMANN (2000) bei Untersuchungen im nordwestlichen Sauerland und in der Niederrheinischen Bucht gefunden hatte. Eine Beziehung der Eveness konnte wie bei SCHLÜPMANN (2000) weder zur Diversität noch zur Artenzahl festgestellt werden.

Ziel der Untersuchung war festzustellen, welche Verbreitungsmuster es bei den Mollusken im urban-industriellen Raum gibt. Von Bedeutung sind nach ANT (1963) vor allem folgende Standortfaktoren: pH-Wert des Bodens und Kalkgehalt sowie Bodenprofiltiefe, Bodenfeuchte, Lichtverhältnisse (Offenland – Wald), Biotische Faktoren (z. B. Pflanzendecke, Unterholz), Historische Faktoren und Waldgeschichte, Adventivfauna und Verbreitungstypen bzw. Ausbreitungstendenzen der Arten.

Die Artenzahl ist von der Bodenart und der Bodenfeuchte abhängig. Je bindiger (lehmiger) und feuchter der Boden ist, desto artenreicher die Gastropodenfauna (Abb. 6). Bei künstlichen Böden wie Schlacke, Schotter und Bauschutt ist die Artenzahl höher als auf Standorten mit natürlichen Substraten wie Sand- und Lehmböden. Von großer Bedeutung ist hierbei der Boden-pH-Wert. Mit steigendem pH-Wert nimmt die Zahl der Gehäuseschneckenarten zu und die der Nacktschneckenarten ab. Die Gesamtartenzahl nimmt mit steigendem pH-Wert des Bodens zu. Die Streuung ist jedoch sehr groß. Auch die Individuendichte der Gehäuseschnecken nimmt mit steigendem pH-Wert zu (SÖNTGEN 1989b).

Bezogen auf die Biotoptypen liegen nicht genügend Daten zur Beurteilung aller Waldtypen im Duisburger Norden vor. Bei mehr als einer Bestandsaufnahme je Biotoptyp ergeben sich die in Tab. 3 angegebenen mittleren Artenzahlen.

Eine signifikante Abhängigkeit ist in Anbetracht der Spannen daraus nicht ableitbar. Ähnlich verhält es sich bei der Artenzahl in Abhängigkeit vom Alter des Waldstandortes (Abb. 7). Die mittlere Artenzahl bei den Standorten, wo über mehr als 150 Jahre Wald besteht, beträgt 12,8. Die Artenzahl der alten Waldstandorte mit neuem Wald 12,7. Neue Waldstandorte mit Aufforstungen besitzen im Durchschnitt 12,5 Arten (älter als 25 Jahre) bzw. 13,0 Arten (jünger als 25 Jahre) und Sukzessionsflächen auf Industriestandorten im Durchschnitt 11,6 Arten. Verschneidet man nun die verschiedenen Standortfaktoren miteinander, so ergibt sich die in Abb. 7 dargestellte Verteilung der Artenzahlen auf die Standorttypen.

Bei den Nacktschnecken sind die alten Waldstandorte artenreicher als bei allen übrigen Standorttypen, während bei den Gehäuseschnecken die künstlichen Böden mit heimischen Gehölzarten besonders artenreich sind. Beide Standorttypen besitzen auch insgesamt die meisten Arten und auch die höchste durchschnittliche Artenzahl mit 12,8 bzw. 13,1 Arten. Noch höher ist die durchschnittliche Artenzahl bei geringen Flurabständen mit 17,0 Arten.

Die wichtigsten Standortfaktoren sind damit die Feuchtigkeitsverhältnisse der Böden (geringe Flurabstände) und die Art des Bodens (bindige und künstliche Böden). Die alten Waldstandorte spielen dann eine Rolle, wenn dort zusätzlich zum durchschnittlichen Artenspektrum Waldarten überdauern konnten. Neue Waldstandorte haben besonders dann ein geringes Arteninventar, wenn es sich um natürliche Böden handelt. Der Biotoptyp bzw. die Zusammensetzung der Gehölzbestände scheint von geringer Bedeutung zu sein, insbesondere ist kein signifikanter Unterschied zwischen Beständen aus heimischen und nicht heimischen Baumarten nachweisbar.

5.3. Vorkommende Arten und ihre Häufigkeit

In Tab. 4 sind alle Arten der Gehölze im Duisburger Norden mit ihrer Häufigkeit verzeichnet. Acht Arten, darunter zwei Neozoen (*Arion lusitanicus* und *Deroceras panormitanum*), kommen in mehr als zwei Drittel aller Gehölze vor (Ubiquisten).

Beide Neozoen stammen aus dem Mittelmeerraum und sind vermutlich mit Gartenpflanzen verschleppt worden. Weitere neun Arten in ein bis zwei Drittel aller Gehölze. Alle übrigen 26 Arten wurden nur in weniger als einem Drittel aller Gehölze, davon 17 Arten an nur einem Standort gefunden, z. B. Nässe liebende Arten in Bruchwaldstandorten. Fast die Hälfte der häufigsten Arten (> 33 % der Gehölze) sind Nacktschnecken. *Arion distinctus/hortensis* und *Arion lusitanicus* sind an 33 bzw. 34 von 35 Standorten festgestellt worden. Erst auf Platz drei folgt die Gehäuseschnecke *Discus rotundatus* an 31 von 35 Standorten.

Etwa ein Drittel aller nachgewiesenen Arten bevorzugen Waldlebensräume, nur zwei Arten davon sind Waldarten im engeren Sinne. Ein

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Tabelle 4. Häufigkeit der Schneckenarten in den Gehölzbeständen des Duisburger Nordens (fett: Neozoen, Einstufung der Habitatpräferenz nach +: KAPPES & KOBIALKA 2009, **: TAPPERT 1996: O: Offenland, W: Wald und Gehölze, I: indifferent, X: xerophil, M: mesophil, H: hygrophil, S: hydrophil).

Table 4. Abundance of gastropod species in the woodlands of Duisburg North (fat: invasive species, classification of habitat preference following +: KAPPES & KOBIALKA 2009, **: TAPPERT 1996: O: Open land, W: forest and woodlands, I: indifferent, X: xerophilic, M : mesophilic, H: hygrophilous, S: hydrophilic).

Art	Wald	Halboffenland	Offenland	bevorzugter Lebensraum **	Bodenfeuchtee**
Arion lusitanicus Komplex	(x)+	x+	x+	I	M
Arion distinctus/hortensis	(x)+	x+	x+	O	M
Discus rotundatus (O. F. MÜLLER, 1774)	x	x	x	W	M
Oxychilus draparnaudi (H. BECK, 1837)	x	(x)	(x)	I	M
Aegopinella nitidula (DRAPARNAUD, 1805)	x	x	(x)	W	M
Boettgerilla pallens (SIMROTH, 1912)	x+	x+	x+	I	M
Deroceras panormitanum (LESSONA & POLLONERA, 1882)	x+	x+	O	M	
Trichia hispida (LINNAEUS, 1758)	x	x	x	I	M
Limax maximus (LINNAEUS, 1758)	x+	x+	(x)+	W	M
Deroceras reticulatum (O. F. MÜLLER, 1774)	(x)+	x+	x+	I	M
Arion circumscriptus Kompl.	x+	x+	x+	I	M
Balea biplicata (MONTAGU, 1803)	x	x	(x)	W	M
Cepaea hortensis (O. F. MÜLLER, 1774)	x	x	x	W	M
Cochlicopa lubrica (O. F. MÜLLER, 1774)	x	x	x	I	M
Vitrina pellucida (O. F. MÜLLER, 1774)	x	x	x	I	M
Arion subfuscus/fuscus	x+	x+	(x)+	W	M
Oxychilus cellarius (O. F. MÜLLER, 1774)	x	x	(x)	I	M
Arion intermedius (NORMAND, 1852)	x+	x+	x+	W	H
Cepaea nemoralis (LINNAEUS, 1758)	x	x	x	I	M
Monachoides incarnatus (O. F. MÜLLER, 1774)	x	x	(x)	W	H
Zonitoides nitidus (O. F. MÜLLER, 1774)		x	x	I	S
Clausilia bidentata (STRÖM, 1765)	x	x	(x)	W	M
Vallonia costata (O. F. MÜLLER, 1774)	x	x	x	O	X
Helix pomatia (LINNAEUS, 1758)	x	x		I	M
Arion rufus (LINNAEUS, 1758)	x+	x+	(x)+	W	M
Deroceras laeve (O. F. MÜLLER, 1774)	x+	x+	x+	I	S
Galba truncatuala (O. F. MÜLLER, 1774)					S
Milax gagates (DRAPARNAUD, 1801)			x+	I	M
Malacolimax tenellus (O. F. MÜLLER, 1774)	x+			W	M
Lehmannia marginata (O. F. MÜLLER, 1774)	x+			W	M
Arion silvaticus (LOHMANDER, 1937)	x+	x+	(x)+	W	H
Carychium minimum (O. F. MÜLLER, 1774)	x	x	x	I	S
Euconulus fulvus (O. F. MÜLLER, 1774)	x	x	x	W	M
Arianta arbustorum (LINNAEUS, 1758)	x	x	(x)	W	H
Nesovitrea hammonis (STRÖM, 1765)	x	x	x	I	M
Vitrea crystallina (O. F. MÜLLER, 1774)	(x)	x	(x)	I	H
Vallonia pulchella (O. F. MÜLLER, 1774)		x	x	O	M
Vallonia excentrica (STERKI, 1893)		x	x		
Planorbis planorbis (LINNAEUS, 1758)				L	S
Stagnicola palustris Komplex				L	S
Lymnaea stagnalis (LINNAEUS, 1758)				L	
Radix ovata (DRAPARNAUD, 1805)					I
Hippeutis complanatus (LINNAEUS, 1758)					L
Anisus spirobis (LINNAEUS, 1758)					S
Deroceras agreste (LINNAEUS, 1758)					
Lehmannia valentiana (O. F. MÜLLER, 1774)				G	M
Cornu aspersum (O. F. MÜLLER, 1774)				I	M
Cernuella virgata (DA COSTA, 1778)				O	X
Cernuella neglecta (DRAPARNAUD, 1805)				O	X
Helicella itala (LINNAEUS, 1758)				O	X
Paralaoma servilis (SHUTTLEWORTH, 1852)					
Monacha cartusiana (O. F. MÜLLER, 1774)				O	X
Candidula intersecta (POIRET, 1801)				O	X

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Tabelle 5. Gemeinsame Artenzahlen (rechts oben) und Ähnlichkeitsquotienten (links unten) der Gastropodengesellschaften der Gehölze im Duisburger Norden zusammengefasst nach Standorttypen (Werte ab 50 % unterstrichen, ab 75 % doppelt unterstrichen).

Table 5. Common number of species (top right) and similarity quotient (bottom left) of the gastropod communities in the woodlands of Duisburg-North resumed by location types (underlined values above 50 %, from 75 % double underlined).

(Boden: (l)S: (lehmiger) Sand, sL: sandiger Lehm, uL,tL: schluffiger und toniger Lehm, lsA: lehmig-sandige Anschüttung, Berge: Bergematerial; Flurabstand: g: gering (< 1 m), m: mittel (1-2 m), h: hoch; Biotoptyp: EB: Eichen-Buchenwälder, BA: Bergahorn-Anpflanzungen, RP: Robinien-, Roteichen- und Pappel-Anpflanzungen, W: Weidenauwald, BW: Birken-Weiden-Vorwald, G: Gebüsch (Weißdorn); Altersgruppe: aW: alter Waldstandort, Aj: junge Anpflanzung (< 25 J.), Aa: alte Anpflanzung (> 25 J.), Sj: junge Sukzession (< 25 J.), Sa: alte Sukzession (> 25 J.))

Alter	Biotoptyp	Flurabstand	Boden	Sa	Aj	aW	Aa	Aj	aW	aW	aW	Sa	Aa	Sj	aW	Aj	Ane	Aj	Aa	Aj	Aj			Sj	Aa	Aj	Sj	Aa	Sa	Anzahl	Anzahl Arten
				G	RP	EB		BA	RP	BA		W	RP	W	EB	BA	RP				BA	RP	BA	BW	BA		BW	RP	BW		
				g	m	hoch						gering		m	hoch																
				(l)S						sL		uL, tL							lsA		Schotter		Berge		Schlacke			Schutt			
Sa	G	g			9	9	9	7	9	8	11	10	10	5	14	12	8	7	9	9	11	10	13	14	13	16	11	15	12	1	16
Aj	RP	m		50		7	6	5	6	6	7	7	6	5	9	8	7	5	6	6	6	8	9	10	8	11	9	10	10	1	11
aW	EB	hoch	(l)S	50	47		7	6	5	6	9	6	6	2	10	7	7	6	7	6	7	8	9	9	9	9	6	9	8	1	10
Aa				53	46	58		7	5	6	7	6	6	3	9	7	7	7	5	6	9	7	9	8	8	9	7	9	8	1	9
Aj	BA			41	36	46	54		5	5	7	6	7	2	8	6	6	7	4	6	8	6	7	7	7	8	5	8	7	1	8
aW	RP			53	46	38	38	42		4	8	7	8	3	8	9	5	4	5	7	7	7	8	8	9	9	8	9	8	1	10
aW	BA		sL	44	35	38	40	31	25		9	7	6	3	9	6	8	6	6	5	8	6	7	8	6	9	6	9	6	1	10
aW				61	41	60	47	47	50	50		10	8	3	14	9	10	8	9	10	10	9	11	12	12	13	8	12	9	1	16
Sa	W	gering		59	44	38	43	40	44	41	50		9	7	12	9	8	7	8	9	8	8	9	10	10	12	9	11	8	1	24
Aa	RP			59	40	38	43	47	57	38	40	32		3	10	10	6	6	5	7	9	8	9	9	10	11	8	11	8	1	12
Sj	W	m		29	31	13	21	13	19	18	15	24	18		5	5	4	2	2	3	3	2	5	6	4	6	6	5	4	1	10
aW	EB		uL, tL	82	69	71	75	67	57	56	74	43	63	29		12	12	8	10	11	12	11	13	14	14	16	10	15	12	3	21
Ane/Aj	BA			67	47	47	47	40	60	33	47	31	59	26	52		8	5	6	8	9	8	12	11	12	12	10	12	10	1	13
Ane				42	39	37	39	33	26	42	45	26	30	19	48	40		6	6	7	9	7	9	9	9	10	7	9	7	1	12
Aj	RP			39	33	35	47	44	27	35	38	25	35	12	33	31	33		5	6	8	7	8	8	8	9	6	9	7	1	9
Aa			lsA	50	35	41	31	25	29	35	45	27	28	10	43	33	32	31		9	7	7	7	7	8	9	5	9	8	1	11
Aj				53	46	43	46	46	50	31	53	31	41	18	50	50	41	43	56		9	8	8	7	10	10	6	9	9	1	12
Aj	BA	hoch	Schotter	61	33	41	56	50	44	42	50	28	53	14	52	53	47	50	39	53		9	10	10	11	13	8	12	9	1	14
	RP			59	53	53	50	43	54	38	47	30	53	12	48	53	41	50	41	47	50		9	9	11	12	8	11	10	1	12
	BA		Berge	76	53	56	60	47	53	39	55	32	56	25	57	75	47	53	41	47	56	56		14	14	14	12	14	11	2	16
Sj	BW			82	71	64	62	58	62	47	63	37	60	33	64	73	53	62	47	50	59	64	82		13	17	13	15	11	2	18
Aa			Schlacke	72	53	53	53	44	60	35	57	36	59	24	58	75	50	50	42	53	58	65	82	72		15	11	14	11	2	17
Aj	BA			89	61	50	53	47	50	50	62	40	61	27	70	67	50	53	47	50	68	67	74	85	75		13	17	13	2	20
Sj	BW			92	64	40	50	36	53	35	40	31	47	32	45	63	39	40	31	38	44	53	67	65	58	65		12	9	2	13
Aa	RP		Schutt	88	67	56	64	53	64	56	60	39	69	29	65	80	53	60	50	50	67	69	88	83	78	85	92		13	3	17
Sa	BW			71	83	57	67	58	67	40	47	30	53	27	55	71	47	54	50	60	53	71	69	61	61	65	69	53		1	13

weiteres Drittel kommt sowohl in Wald- als auch in Offenlandhabitaten vor. Das verbleibende Drittel bevorzugt halboffene und offene Habitate oder lebt in Gewässern (sumpfiger Bruchwald). In diesem letzten Drittel finden sich drei der häufigsten acht Arten (> 66 % der Gehölzstandorte). Nur lokal verbreitet im Duisburger Norden sind *Zonitoides nitidus*, als hygrophile Art, *Monachoides incarnatus* und *Clausilia bidentata*. Letztere bevorzugen Waldhabitate.

5.4 Ähnlichkeit der Artenzusammensetzung

Mit Hilfe des Sørensen-Index (Ähnlichkeits-Index) wurde die Ähnlichkeit der Artenzusammensetzung der einzelnen Standorttypen untersucht (Tab. 5). Die Ähnlichkeitsquotienten betragen zwischen 12 % und 92 % und liegen häufig unter 50 %, im Mittel bei 49 %. Die mittlere gemeinsame Artenzahl der Standorttypen beträgt 8,4 Arten.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Besonders geringe Ähnlichkeiten besitzen die Standorte mit geringen und mittleren Flurabständen (Weidenauwälder) sowohl zu den anderen Standorten, als auch untereinander (38 %). Bei gleichen Böden ist die mittlere Ähnlichkeit bei 48 % bereits deutlich höher. Die mittlere Artenzahl beträgt hier 8,1. Bei künstlichen Böden (Schotter, Schlacke, Bergematerial und Schutt) ist die Ähnlichkeit mit 60 % (45–61 %) deutlich höher als bei natürlichen Böden (Sand, Lehm, Ton) mit 42 % (39–47 %). Die mittlere Ähnlichkeit, gegliedert nach Altersstufen (alte Waldstandorte, Sukzessionsflächen und Aufforstungen < 25 Jahre und > 25 Jahre) beträgt 49 %, wobei die Ähnlichkeitsquotienten zwischen 41 % und 55 % betragen. Bei den alten Waldstandorten mit alten Waldresten ist sie am höchsten, bei Anpflanzungen und alten Sukzessionsflächen zwischen 51 % und 53 % und bei jungen Gehölzen (auf alten Waldstandorten und jungen Sukzessionsflächen (< 25 Jahre) gering (41–43 %). Die höchsten Ähnlichkeitsquotienten erreicht die Gruppierung nach Biotoptypen mit im Mittel 51 % und 8,7 gemeinsame Arten. Die höchsten Werte des Ähnlichkeitsquotienten erreichen die Eichen-Buchen-Mischwälder (68 %) gefolgt von den Birken-Weiden-Vorwäldern (65 %) und den Bergahorn-Anpflanzungen (52 %). Mehr als zehn gemeinsame Arten weisen die Birken-Weiden-Vorwälder bzw. ältere Sukzessionsflächen auf anthropogenen Böden (Schlacke und Schutt) auf. Damit ist der Biotoptyp der wichtigste Faktor für die Ähnlichkeit der Gastropodengesellschaft, gefolgt vom Alter des Waldstandortes und der Art des Bodens.

Die Auswertung der Vergesellschaftung der Schneckenarten (Agrellscher Index) ergab lediglich, dass die Wahrscheinlichkeit des gemeinsamen Auftretens durch die Häufigkeit der Arten sehr stark überlagert wird. Das heisst Arten mit einer großen Anzahl von Vorkommen besitzen eine hohe Wahrscheinlichkeit des gemeinsamen Vorkommens und umgekehrt. So besitzen die Arten, die an mehr als 70 % der Standorte vorkommen, die höchsten Affinitäten (t-Wert). Die Vergesellschaftungen sind überwiegend zufälliger Natur. Dies entspricht den Erfahrungen anderer Autoren (z. B. SCHLÜPMANN 2000). Lässt man die Arten, die an vielen Standorten vorkommen und als Ubiquisten zu bezeichnen sind (*Arion lusitanicus, Discus rotundatus, Aegopinella nitidula, Boettgerilla pallens, Arion distinctus/hortensis, Deroceras panormitanum, Oxychilus draparnaudi, Deroceras reticulatum, Trichia hispida, Arion subfuscus/fuscus, Arion circumscriptus Kompl., Limax maximus*) außen vor, so sind für die übrigen Arten folgende Präferenzen erkennbar:

- *Malacolimax tenellus, Oxychilus alliarius, Limax cineroniger, Lehmannia marginata* und *Arion silvaticus* sind reine Waldarten, die z. T. auch in innerstädtischen Waldrelikten vorkommen.
- *Arianta arbustorum, Deroceras laeve, Carychium minimum, Vallonia pulchella, Vallonia excentrica* und *Vitrea crystallina* wurden ausschließlich in Weidenauwäldern bzw. bei sehr geringen Flurabständen angetroffen.
- *Monachoides incarnatus* und *Helix pomatia* wurden ausschließlich auf natürlichen Böden und letztere nur außerhalb alter Waldgebiete gefunden.
- *Cochlicopa lubriuca, Balea biplicata, Vallonia costata* und *Vitrina pellucida* sind überwiegend auf künstlichen Böden angetroffen worden. Erstere auch in alten Waldresten und bei geringen Flurabständen.
- *Nesovitrea hammonis* und *Euconulus fulvus* kamen ausschließlich auf Halden vor und wurden vermutlich mit Pflanzmaterial dort eingeschleppt.
- *Cepaea hortensis* ist ein Durchläufer, an alten Waldstandorten nicht stetig. Während *Cepaea neomralis* nicht bei geringen Flurabständen (Weidenauwald), weniger häufig an Standorten mit künstlichen Böden und nicht in den Waldgebieten des Umlandes gefunden wurde.
- *Arion intermedius* und *Oxychilus cellarius* wurden häufig an den alten Waldstandorten und nur unregelmäßig an allen übrigen Standorten und nicht in den durch Sukzession entstandenen Gehölzstandorten gefunden.

Dominanzstruktur

Die Dominanzstruktur für alle Gehölzstandorte im Duisburger Norden auf der Basis halbquantitativer Häufigkeitsangaben (Abb. 8) zeigt ein vergleichbares Bild wie Tab. 2. *Discus rotundatus* tritt als dominante Art hervor, während *Arion lusitanicus* (Komplex) auf den dritten Rang zurück fällt. *Balea biplicata* schiebt sich auf den siebten Rang vor, während *Boettgerilla pallens* auf den neunten Rang zurück fällt. Die Ubiquisten bestätigen sich auch hier. Dazu gehören auch die Neozoen (nach ihrer Häufigkeit): *Arion lusitanicus, Oxychilus draparnaudi, Deroceras panormitanum* und *Boettgerilla pallens*. Hygrophile und hydrophile Arten besitzen Dominanzanteile von unter 2,5 % und erscheinen erst ab Rang 18. Die meisten häufigen Arten sind in ihrer Lebensraumzuordnung indifferent, mehrere Arten bevorzugen Gehölze, während echte Waldarten im Dominanzanteil unter 0,5 % liegen. Zwei häufige Arten gelten als Offenland-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

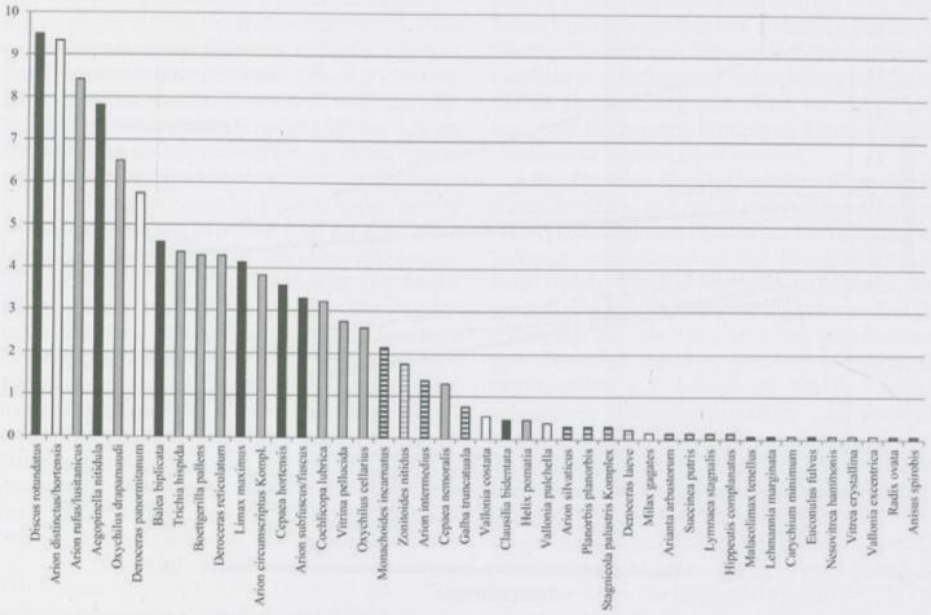

Abbildung 8. Dominanzstruktur auf der Basis halbquantitativer Häufigkeitsangaben für die Gehölze im Duisburger Norden (schwarz: "Wald-„ und Gehölzarten, hellgrau: indifferent, weiß: Offenlandarten, gestreift: hydrophile und hygrophile Arten (bevorzugter Lebensraum nach TAPPERT 1996)).

Figure 8. Dominance structure based on semi-quantitative abundance data for the woodlands in the north of Duisburg (black: "wood" and woody plant species, light gray: indifferent, white: open-land species, striped: hydrophilic and hygrophilous species (preferred habitat following TAPPERT 1996)).

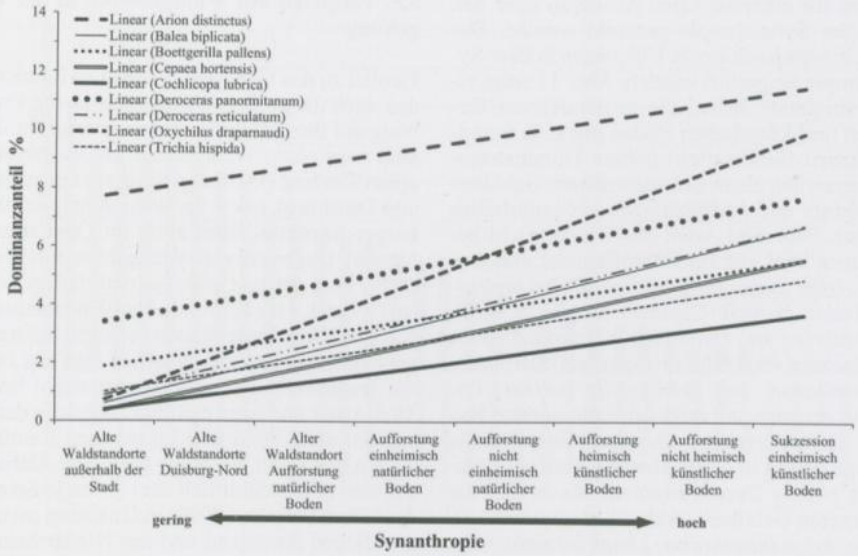

Abbildung 9. Mittlere Dominanzanteile der Arten mit steigender Synanthropie (lineare Regression).

Figure 9. Mean shares of dominance of species with increasing synanthropy (linear regression).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

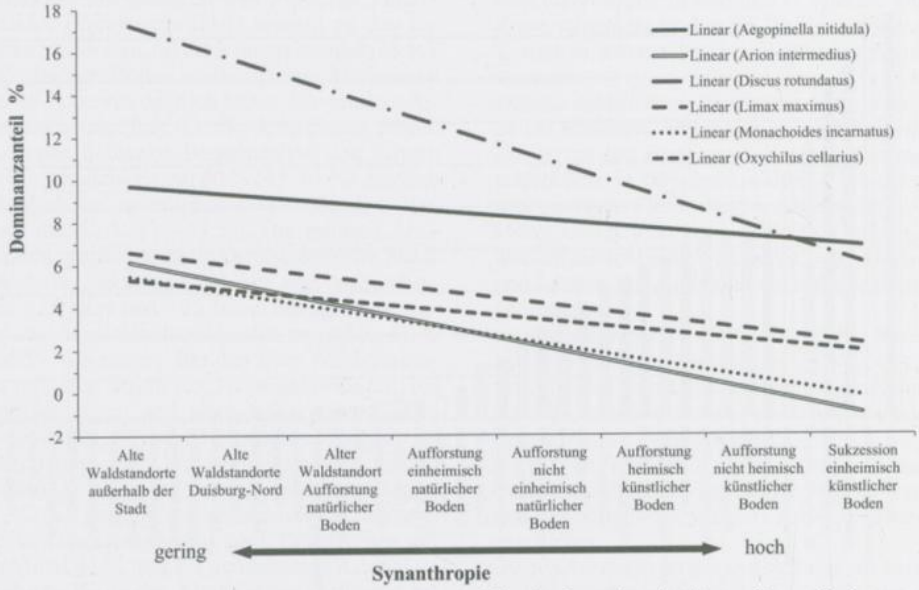

Abbildung 10. Mittlere Dominanzanteile der Arten mit fallender Synanthropie (lineare Regression).
Figure 10. Mean shares of dominance of species with falling synanthropy (linear regression).

arten (*Arion distinctus* und *Deroceras panormitanum*).

Die Dominanzstruktur kann auch für jeden Standorttyp (Abb. 7) erstellt und die Dominanzanteile miteinander verglichen werden. Sortiert man die Standorttypen nach ihrer Synanthropie, können für einzelne Arten Aussagen über den Grad der Synanthropie gemacht werden. Dadurch können auch einige Ubiquisten in ihrer Synanthropie eingestuft werden. Abb. 11 zeigt einige ubiquitäre Arten, die in naturfernen Gehölzen (auf künstlichen Böden mit z. T. fremdländischen Gehölzarten) höhere Dominanzanteile erreichen als in den naturnähern Gehölzen (Waldreste und Aufforstungen auf natürlichen Böden). Dies sind Arten die Wälder nicht bevorzugen bzw. die im Halboffenland vorkommen: *Arion distinctus/hortensis, Balea biplicata, Trichia hispida, Cepaea hortensis, Cochlicopa lubrica* und *Deroceras reticulatum* sowie die Neozoen *Oxychilus draparnaudi, Deroceras panormitanum* und *Boettgerilla pallens*. *Oxychilus draparnaudi* zeigt dabei die stärkste Vorliebe für naturfernere Gehölze. Eine weitere Gruppe besitzt in naturnäheren Gehölzen signifikant höhere Dominanzanteile als in den naturferneren Gehölzen (Abb. 9): *Aegopinella nitidula, Arion intermedius, Limax maximus, Monachoides incarnatus, Oxychilus cellarius* und *Discus rotundatus*. Letztere zeigt dabei die stärkste Präferenz für naturnähere Gehölze. Indifferent sind *Arion circumscriptus, Arion lusitanicus, Arion subfuscus/fuscus* und *Cepaea nemoralis*.

5.5. Vergleich mit Waldgebieten in der Umgebung

Parallel zu den Gehölzen im urbanen Raum wurden auch die großen Waldgebiete in der Umgebung auf ihre Molluskenfauna untersucht. Dies sind zum einen Waldgebiete im Niederrheinischen Tiefland (Duisburger Westen und nördlich von Duisburg) sowie im Wald geprägten Duisburger Südosten, aber auch im Oberhausener Norden. Insgesamt acht Waldgebiete mit jeweils 60 bis über 400 ha Größe auf natürlichen Böden (pH-Wert 3,1 bis 4,5) und alten Waldstandorten. Sieben Waldgebiete wurden in vergleichbarer Intensität untersucht und zwischen acht und 14 Arten festgestellt. Die mittlere Artenzahl beträgt 10,3 Arten und liegt deutlich unterhalb der Artenzahl alter Waldreste im urbanen Raum mit 12,8 Arten (Abb. 7). Noch geringere Artenzahlen von durchschnittlich acht Arten je Standort fand SCHLÜPMANN (2000) in Gehölzen im nordwestlichen Sauerland und am Niederrhein (43 Untersuchungsflächen mit 47 Arten). Im Vergleich zu den Waldgebieten in der Umgebung

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

sind die urbanen Gehölze insbesondere auf anthropogenen Böden deutlich artenreicher. Zum einen ist der Randeffekt zu anderen Lebensraumtypen zu nennen, da die urbanen Gehölze relativ klein sind, zum anderen ist auch der pH-Wert des Bodens deutlich höher (4,0 bis 8,6, im Durchschnitt 6,6), wodurch eine größere Artenvielfalt begünstigt wird.

Die Gesamtartenzahl in den Waldgebieten der Umgebung beträgt 27 Arten und umfasst auch typische Waldarten, die in den alten Waldresten bzw. in allen urbanen Gehölzen selten sind oder fehlen (Tab. 5). Hierzu gehören die Nacktschneckenarten *Malacolimax tenellus*, *Tandonia rustica*, *Limax cineroniger* und *Lehmannia marginata*. Arten die das Offenland bevorzugen oder nur dort vorkommen, wurden nicht oder nur an einem Einzelstandort nachgewiesen: *Deroceras panormitanum*, *Deroceras agreste* und *Deroceras reticulatum*. Demgegenüber treten Offen- und Halboffenlandarten in den urbanen Gehölzen i. d. R. an mehr als 60 % aller Standorte auf.

6. Schneckenarten der Industriebrachen

Industriebrachen sind unter anderem gekennzeichnet von künstlichen Rohböden aus Schlacke, Asche, Bauschutt und Bergematerial. Die Böden besitzen geringe nutzbare Feldkapazitäten, so dass sie schnell austrocknen. Der organische Anteil ist in der Regel gering. Im Sommer heizen sie sich sehr stark auf und sind daher als Extremstandorte einzustufen. Die Vegetation besteht zunächst aus einzelnen Pionierarten. Im Verlauf der Sukzession etablieren sich Gehölze wie Birken und Salweiden oder Gräser, die die Entwicklung zum Wald verzögern können. Mit Bodenaufschüttungen können Schneckenarten eingeschleppt werden.

Abb. 11 zeigt die Dominanzstruktur der Industriebrachen auf der Basis halbquantitativer Häufigkeitsangaben. Es wurden 19 Standorte mit Sukzessionsstadien von der Pionierfläche bis zum Birken-Weiden-Vorwald untersucht. Insgesamt wurden 34 Arten nachgewiesen. Die Artenzahl ist bei den Pionierflächen mit nur wenigen Gehölzen deutlich geringer (4–13 Arten, Durchschnitt 8,1 Arten) als bei den fortgeschrittenen Sukzessionsstadien mit Vorwaldcharakter (10-16 Arten, Durchschnitt 12,1 Arten). Insbesondere das Artenspektrum der Nacktschnecken ist bei den Pionierflächen deutlich geringer (0–3 Arten auf Pionierflächen und 4–7 Arten im Vorwaldstadium), während die Artenzahl der Gehäuseschnecken mit 6,6 Arten gleich ist. Typische Arten der Industriebrachen (≥ 5 % Dominanzanteil) sind (sortiert nach abnehmendem Anteil): *Oxychilus draparnaudi, Arion lusitanicus (Komp.), Balea biplicata*, *Deroceras reticulatum*, *Discus rotundatus*, *Vitrina pellucida*, *Cepaea hortensis, Monacha cartusiana und Arion distinctus/hortensis*. Außer *Discus rotundatus* und *Arion lusitanicus* sind dies Arten, deren Anteil bereits bei den Gehölzuntersuchungen mit steigender Synanthropie anstieg.

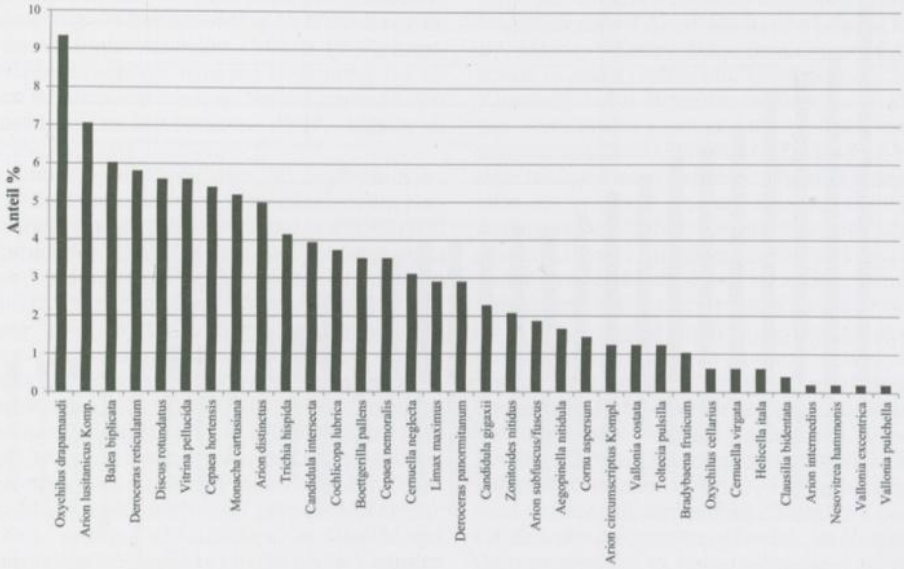

Abbildung 11. Dominanzstruktur der Industriebrachen (19 Standorte).
Figure 11. Dominance structure of brownfields (19 locations).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Da die Heideschnecken nur auf wenigen Flächen, aber dort in großen Mengen vorkommen, weicht die Dominanzstruktur der Pionierflächen (Abb. 12) deutlich von der der Industriebrachen im Allgemeinen (Abb. 11) ab. Unter den acht dominanten Arten (≥ 5 % Dominanzanteil) ist nur noch eine Nacktschnecke (*Arion lusitanicus*) und fünf Heliciden. *Oxychilus draparnaudi* fällt auf den dritten Rang zurück.

Bemerkenswerte Arten an einzelnen Standorten sind zunächst *Zonitoides nitidus* und *Nesovitrea hammonis*, die z. B. innerhalb von Industrieruinen und an Staunässestandorten gefunden wurden. Auf Pionierflächen der Stahlwerksbrachen wurden außerdem *Helicella itala*, *Candidula intersecta, Candidula gigaxii* und *Monacha cartusiana* gefunden. Besonders bemerkenswert sind einzelne Neozoen, die ansonsten in NRW äußerst selten sind. Für *Cernuella virgata* und *Paralaoma servilis* sind es bislang die einzigen Funde in NRW (SCHMITZ 1999 und MEßER & SCHMITZ 2003). *Cernuella neglecta* ist ansonsten nur randlich in Nordrhein-Westfalen verbreitet, der Nachweis auf einer Stahlwerksbrache in Duisburg ist der bislang einzige Nachweis am Niederrhein. Im Vergleich zu den Stahlwerksbrachen sind die Bergbaubrachen (Boden aus Kokskohle oder Bergematerial) bei gleichem Sukzessionsstand wegen des niedrigeren pH-Wertes und dem häufig auftretenden Salzgehalt deutlich artenärmer. Abgesehen von *Cepaea* kommen hier keine *Heliciden* vor. Die überwiegende Zahl der Heideschneckenarten besitzt einen südeuropäischen Verbreitungsschwerpunkt. Sie besiedeln trockene grasige und spärlich bewachsene Standorte randlich von Gebüschen bzw. entlang von Böschungen. Industriebrachen, Aufschüttungen, Bergehalden, Straßenränder, Eisenbahnlinien und Bahnhöfe stellen daher oftmals geeignete Lebensräume für diese oft verschleppten Arten dar. Entsprechende Vorkommen sind von *Candidula intersecta*, *Cernuella neglecta*, *Cernuella virgata* und *Monacha cartusiana* in NRW, Niedersachsen und in anderen Bundesländern bekannt (KIEL 1990, LILL & WIMMER 1996, LILL et al. 1997, STREIB 1984).

Diese Auswahl zeigt, dass sich im urban-industriellen Umfeld, ähnlich wie bei anderen Tier- und Pflanzengruppen auch, zahlreiche bemerkenswerte Arten etabliert haben. Die meisten eingeschleppten Gastropoden sind westeuropäisch und/oder westmediterran verbreitet (Tab. 6). Die Ausbreitung wärmeliebender Arten ist auch bei anderen Wirbellosen bekannt. Interessant ist hierbei, dass die Gastropoden offensichtlich die menschliche Mobilität nutzen. Der Transport der Mollusken erfolgt dabei mit Pflanzenmaterial, Holz, Blumentöpfe bzw. Steine, Schotter und Erdaushub über Eisenbahnen, Schiffen und LKW (z. B. LILL & WIMMER 1996, LILL et al. 1997).

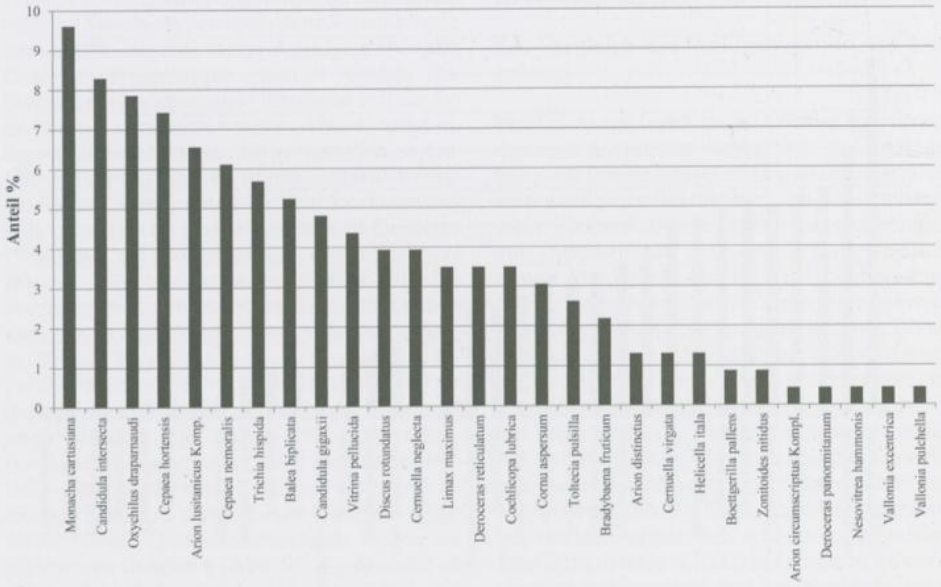

Abbildung 12. Dominanzstruktur der Pionierflächen unter den Industriebrachen (11 Standorte).
Figure 12. Dominance structure of the pioneer areas as stake of the brownfields (11 locations).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

7. Diskussion

Städte gelten wegen ihrer Verdichtung, Versiegelung, geringen Luftfeuchte und der intensiven Pflege der Grünflächen als ungünstige Lebensräume für Mollusken (KLAUSNITZER 1993). Auch die Staubimmissionen und SO_2-Konzentration der Luft machen sich negativ auf die Schneckenfauna bemerkbar (STREIB 1984). Andererseits begünstigen die gegenüber dem Umland milderen Winter und die Verschiedenartigkeit der künstlichen Böden eine höhere Artenvielfalt. Beispielsweise herrschen im westlichen Ruhrgebiet natürliche Böden mit niedrigen pH-Werten vor. Während die künstlichen Böden aus Schlacke und Bauschutt deutlich höhere pH-Werte besitzen. Von entscheidender Bedeutung sind allerdings die Ausbreitungsmöglichkeiten, die sich auf Grund des Verkehrs (LILL & WIMMER 1996, LILL et al. 1997) und des Bodentransportes im urban-industriellen Raum ergeben. Beispielsweise beträgt der Aushub im Ruhrgebiet allein für den ökologischen Umbau der Emscher und ihrer Nebenläufe sowie der Seseke von 2009 bis 2020 elf Mio. m^3, während drei Mio. m^3 an Böden benötigt werden. Etwa zehn Prozent des Aushubs müssen wegen der Belastungen beseitigt, verwertet oder behandelt werden (WEILANDT & HELLMANN 2010). Gastropoden können sich durch unbeabsichtigte Verschleppung an einen neuen Standort bei für sie geeignetem Klima und geeigneten Standortverhältnissen etablieren. Insofern sind Gastropoden nicht auf funktionierende Biotopverbundstrukturen, wie sie beispielsweise Verkehrswege im urbanen Raum darstellen (MEßER 1999), angewiesen. Erkennbar wird die Bedeutung vor allem an Arten, die sonst im Naturraum nicht vorkommen (z. B. SCHMITZ 1999, MEßER & SCHMITZ 2003).

Zum Vergleich mit dem Artenspektrum im Umland können andere Untersuchungen am Niederrhein (PLOCH 1984, SCHLÜPMANN 2000) und im Sauerland (SCHLÜPMANN 2000) herangezogen werden. Insgesamt wurden in den 35 Gehölzen im Duisburger Norden 37 Molluskenarten festgestellt, weitere sieben wassergebundene Arten beschränkten sich auf einen Auwald in der Rheinaue. Von den 37 Molluskenarten waren 23 Gehäuseschnecken (62 %). In den Gehölzen wurden zwischen sechs und 16 Arten, im Mittel 13 Arten, nachgewiesen. In 23 Laubwaldgebieten in Köln wurden 39 Arten insgesamt bzw. im Mittel zwölf Arten nachgewiesen (TAPPERT 1996). In den Gehölzflächen im Umfeld des westlichen Ruhrgebiets (10 Standorte) wurden insgesamt 28 Schneckenarten (13 Gehäuseschneckenarten bzw. 46 %) festgestellt. PLOCH (1984) registrierte an 100 Probenahmestellen in den Hecken des Niederrheins (nördlicher Kreis Wesel) 26 Gehäuseschneckenarten. SCHLÜPMANN (2000) fand ebenfalls in der Niederrheinischen Bucht (Grevenbroich, Bornheim) an 16 Standorten unterschiedlichster Biotoptypen 28 Arten (19 Gehäuseschneckenarten bzw. 68 %). Bei 31 Handaufsammlungen im nordwestlichen Sauerland (Schwerte, Hagen, Altena, Iserlohn, Plettenberg, Meinerzhagen) wurden in unterschiedlichsten Biotopen 37 Arten nachgewiesen (SCHLÜPMANN 2000), der Anteil der Gehäuseschnecken betrug dabei 65 %. Im Schnitt waren es acht Arten je Probe. Unter Berücksichtigung auch der festgestellten wassergebundenen Arten ist der urban-industrielle Raum im Duisburger Norden eher als artenreicher anzusehen, als die Referenzflächen im Umland. Insbesondere die durchschnittliche Artenzahl je Standort ist im Duisburger Norden deutlich höher. Auffällig ist, dass der Anteil an Gehäuse-Landschnecken in den Gehölzen des Duisburger Nordens deutlich geringer ist, als bei SCHLÜPMANN (2000) am Niederrhein und im Sauerland. Auch KLAUSNITZER (1993) kommt zu dem Schluss, dass der Anteil der Nacktschneckenarten im urbanen Raum deutlich erhöht ist, zumal sie nur 18,4 % der landbewohnenden Schnecken in NRW ausmachen (KOBIALKA & KAPPES 2008).

Im Vergleich zur Molluskenfauna anderer Großstädte ist die des westlichen Ruhrgebietes mit 59 Nackt- und Land-Gehäuseschneckenarten relativ hoch. Nach KLAUSNITZER (1993) beträgt die Artenzahl für zehn untersuchte Städte insgesamt nur 64 Arten. Städte wie Leipzig, Berlin, Mainz, Münster, Bautzen u.a. weisen zwischen 16 und 41 Arten auf. Lässt man die Stadt Altenburg außer Betracht, so weisen alle übrigen neun Städte weniger Arten auf, als in den neun untersuchten Gehölzen im Duisburger Norden nachgewiesen wurden. Da die Untersuchungen in diesen Städten allesamt vor 1990 durchgeführt wurden, sind die Neozoen wahrscheinlich nicht vollständig berücksichtigt. Der Anteil der Nacktschnecken ist in den zehn untersuchten Städten mit im Mittel 22 % (19 % bis 42 %) noch einmal deutlich geringer als in den Gehölzen im Duisburger Norden. Eine weitere Vergleichsmöglichkeit ergibt sich mit Untersuchungen in Bonn-Bad Godesberg, wo Säume, Baumscheiben, Verkehrsbegleitgrün, Ruderalflächen, Gärten, Parkanlagen und Brachflächen untersucht wurden (SÖNTGEN 1989a, b). Insgesamt wurden auf den 50 Probeflächen 28 Land-Gehäuseschneckenarten gefunden. Im Vergleich dazu wurden auf 19 Industriebrachen und Halden mit unterschiedlichen Sukzessionsstadien Duisburgs 25 Land-Gehäuseschneckenarten und

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

neun Nacktschneckenarten festgestellt. Nimmt man die Land-Gehäuseschneckenarten der Gehölze im Duisburger Norden hinzu, kommt man auf 34 Arten (zusätzlich sieben wassergebundene Arten der Auwälder am Rhein). Auch wenn der direkte Vergleich mit den anderen Untersuchungen wegen der unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen bei der Untersuchung der einzelnen Lebensräume erschwert ist, so kann geschlossen werden, dass die Molluskenfauna des westlichen Ruhrgebietes und insbesondere die des urban-industriell geprägten Duisburger Nordens relativ artenreich gegenüber anderen Städten ist.

Ein Vergleich mit der Gesamtartenzahl an Mollusken ist mit den Städten Köln, Berlin und Gießen möglich. Das Stadtgebiet von Köln ist ebenso groß wie das westliche Ruhrgebiet und auch naturräumlich in einer ähnlichen Lage. Allerdings ist der bebaute Anteil mit 32 % geringer als im westlichen Ruhrgebiet (47 %). In Köln wurden von TAPPERT (1996) 122 Molluskenarten nachgewiesen, davon 22 Muschelarten, 36 Süßwasserschneckenarten und 64 Landschneckenarten. Dies sind in etwa so viele Arten wie im westlichen Ruhrgebiet (119), wobei in Köln etwas mehr Süßwasserschnecken (neun Arten) und weniger Landschnecken (fünf Arten) vorkommen. Die Artenzahl wird in Köln zum Stadtrand hin größer. Ein Vergleich mit den Verhältnissen im Ruhrgebiet ist nicht möglich, da die Stadtstruktur hier polyzentrisch ist und zwischen den Stadtkernen kein ausgeprägter Freiraum verblieben ist. Deutlich mehr Arten wurden von HERDAM et al. (1991) mit 148 Arten in Berlin nachgewiesen, eine geringfügig niedrigere Artenzahl als im westlichen Ruhrgebiet weist Gießen auf mit 112 Arten (JUNGBLUTH 1973).

Die Analyse der Standorteigenschaften zeigt, dass die Feuchtigkeitsverhältnisse der Böden (geringe Flurabstände) und die Art des Bodens im Hinblick auf die Artenzahl am wichtigsten sind. Mit steigendem pH-Wert nimmt die Zahl der Nacktschnecken ab und die der Gehäuseschnecken zu. TAPPERT (1996) fand in Köln einen Anstieg der Artenzahl in Abhängigkeit vom pH-Wert, bei einem Maximum bei pH 5,5. Die meisten Arten bevorzugen danach pH-Werte über 4,0. Eine derart klare Abhängigkeit kann in den Gehölzen im westlichen Ruhrgebiet nicht bestätigt werden, wobei hier pH-Werte unter 4,0 nur in drei Gehölzen gemessen wurden. Auf anthropogenen Böden (Schotter, Schlacke, Schutt) ist die Artenzahl signifikant höher als auf den natürlichen Böden im Untersuchungsgebiet. Die alten Waldstandorte spielen im Hinblick auf die Artenvielfalt dann eine Rolle, wenn dort zusätzlich zum durchschnittlichen Artenspektrum Waldarten überdauern konnten. Neue Waldstandorte haben besonders dann ein geringes Arteninventar, wenn sie auf natürlichen Böden bestehen. Der Biotoptyp bzw. die Zusammensetzung der Gehölzbestände scheint für die Artenzahl von geringer Bedeutung zu sein, insbesondere ist kein signifikanter Unterschied zwischen Beständen aus heimischen und nicht heimischen Baumarten nachweisbar. Bezüglich der Ähnlichkeit der Gastropodengesellschaft (Sørensen-Index) ist der Biotoptyp jedoch der wichtigste Faktor. Dahinter folgen das Alter des Waldstandortes und die Art des Bodens. Große Ähnlichkeiten der Molluskenzönosen bei verschiedenen Waldbiotoptypen fand auch SCHLÜPMANN (2000).

Von KLAUSNITZER & HÜBNER (1989) werden nach Auswertung von Untersuchungen aus zehn Städten folgende Gastropoden als typisch für Stadthabitate angegeben (Auflistung nach abnehmender Stetigkeit): *Arion distinctus/hortensis, Trichia hispida, Cochlicopa lubrica, Discus rotundatus, Cepaea neomoralis, Arion circumscriptus, Oxychilus draparnaudi, Helix pomatia, Vallonia pulchella, Vitrina pellucida, Oxychilus cellarius, Limax maximus, Arion rufus, Deroceras agreste, Deroceras reticulatum, Vallonia costata, Cepaea hortensis, Vallonia excentrica* und *Arion subfuscus/fuscus*. Alle Arten, bis auf *Arion rufus* (die möglicherweise bei früheren Untersuchungen nicht von *Arion lusitanicus* abgetrennt wurde) und *Deroceras agreste (*die möglicherweise bei früheren Untersuchungen nicht von *Deroceras panormitanum* abgetrennt wurde), wurden auch in den Gehölzen des Duisburger Nordens, aber auch in naturnahen Gärten (4 Standorte), nachgewiesen (> 33 % der Gehölzbestände, Tab. 2 und > 2 % Dominanzanteil Abb. 9). Darüber hinaus gehören zu dieser Gruppe im Duisburger Norden auch *Balea biplicata, Aegopinella nitidula* und die Neozoen *Arion lusitanicus, Deroceras panormitanum* und *Boettgerilla pallens*. *Cepaea nemoralis, Vallonia costata, Helix pomatia, Vallonia pulchella und Vallonia excentrica* besitzen nach KLAUSNITZER (1993) eine höhere Stetigkeit als in den Gehölzen im Duisburger Norden, da die Auflistung nicht nur für Gehölze gilt, sondern allgemein für den urbanen Raum. Ein ähnliches Artenspektrum stadttypischer Landgastropoden wurde auch in Köln festgestellt (TAPPERT 1996). Zu der Auflistung von KLAUSNITZER & HÜBNER (1989) kommen hier wie im westlichen Ruhrgebiet *Aegopinella nitidula, Arion lusitanicus, Vallonia costata, Arion silvaticus, Balea biplicata* und *Boettgerilla pallens* hinzu, während *Pupilla muscorum* und die nach TAPPERT (1996) bedingt stadttypischen Arten *Carychium tridentatum,*

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Clausilia bidentata und Lehmannia valentiana im westlichen Ruhrgebiet selten sind oder nicht stadttypisch. Die in der Literatur genannte stadttypische Gastropodenfauna kann, ergänzt durch die aufgeführten Neozoen, bestätigt werden.

Auf der Basis der durchgeführten Untersuchungen, insbesondere der Dominanzstrukturanalyse für die urbanen Gehölze und Industriebrachen, können Aussagen über die Synanthropie der Arten gemacht werden. Die Einstufung im Hinblick auf die Synanthropie der Arten ist in Tab. 6 dargestellt. Hierbei wurden auch Angaben von JUNGBLUTH 1975 (in SÖNTGEN, M., 1989b, STREIB 1984) berücksichtigt. Die Einteilung der Synanthropie folgt hier KLAUSNITZER 1993. Etwa die Hälfte der festgestellten Arten sind als synanthrop einzustufen (24 Arten). Neun Arten sind eusynanthrop, das heisst ihr Vorkommen ist an anthropogene Bedingungen gebunden. Dies sind Arten, die ausschließlich auf Pionierflächen der Industriebrachen und Halden gefunden wurden. Sie sind ausschließlich mediterraner und westeuropäischer Verbreitung zuzuordnen. Weitere 15 Arten sind hemisynanthrop, d.h. die Arten haben im Siedlungsraum bessere Entfaltungsmöglichkeiten, sind aber auch in der freien Landschaft häufig. Hierzu gehören die meisten Arten in Abb. 9, deren Dominanzanteil in anthropogenen Gehölzen signifikant höher ist, als in naturnahen Gehölzen. Weitere zehn Arten sind ubiquistisch, d. h. sie bevorzugen nicht anthropogene Bedingungen (z. B. Arten in Abb. 10). Die verbleibenden elf Arten kommen eher außerhalb anthropogener Lebensräume vor. Hierzu gehören die reinen Waldarten bei den Nacktschnecken (*Malacolimax tenellus, Lehmannia marginata*). Auch *Arion rufus* wurde hierher gestellt, da sie im urbanen Raum nicht (eindeutig) nachgewiesen werden konnte.

Den Synanthropieangaben einer Untersuchung in Mainz (STREIB 1984) kann nur z. T. gefolgt werden. Bestätigt werden kann sie für *Oxychilus draparnaudi, Cernuella neglecta* und *Arion distinctus/hortensis*, während *Cepaea nemoralis, Deroceras reticulatum/agreste* (Kommentar: evtl. nicht von *Deroceras panormitanum* abgetrennt), *Helix pomatia* und *Vallonia pulchella* für das westliche Ruhrgebiet nicht oder nicht signifikant als synanthrop einzustufen sind.

Von den Landgastropoden der urbanen Gehölze, Gärten und Industriebrachen sind etwa ein Drittel holarktisch und europäisch verbreitet. Fast die Hälfte sind westeuropäisch bzw. mediterran und alle übrigen eurosibirisch, (west-)paläarktisch, nordeuropäisch bzw. ausschließlich mitteleuropäisch verbreitet (Tab. 6). Ähnliche Verteilungen fand auch TAPPERT (1996) in Köln mit 26 % europäischer und holarktischer Verbreitung bzw. 35 % west- und mitteleuropäischer und mediterraner Verbreitung. 81 % der Landschnecken in Köln sind west- und mitteleuropäische Arten. Insbesondere bei den eu- und hemisynanthropen Arten finden sich im westlichen Ruhrgebiet zwei Drittel westeuropäische und mediterrane Arten.

Auf die eusynanthropen Arten der Industriebrachen und Halden ist bereits in Kap. 6 eingegangen worden. Weitere Arten kommen in Gärten, Parks und auf Friedhöfen vor. Bemerkenswert ist dabei das Vorkommen von *Milax gagates* in einem parkähnlichen Gehölzbestand, aber auch in mehreren Gärten. Diese mediterrane Art ist seit 1962 in Deutschland bekannt (KUHNA & SCHNELL 1963). *Cornu aspersum* kommt sowohl auf Industrieanlagen (Parkplatz) und Bergehalden als auch auf Friedhöfen und in Gärten vor. Die Nachweise im Duisburger Norden stellen ebenfalls die nördlichsten in Nordrhein-Westfalen dar. Ein bemerkenswerter Freilandnachweis von *Lehmannia valentiana*, einer Art, die üblicherweise in Gewächshäusern vorkommt, stammt aus einem Garten in Oberhausen, wo die Art im Bereich eines Komposthaufens festgestellt wurde.

Die Auswertung der Vergesellschaftung der Schneckenarten (Agrellscher Index) ergab wie bei SCHLÜPMANN 2000, dass die Wahrscheinlichkeit des gemeinsamen Auftretens durch die Häufigkeit der Arten sehr stark überlagert wird. Tab. 5 zeigt die große Überlappung im Artenspektrum der urban geprägten Lebensräume. Im Ergebnis der Bestandsaufnahmen soll dennoch hier der Versuch unternommen werden, Gastropoden-Zönosen für den urbanen Raum abzugrenzen. Dabei spielt neben dem qualitativen Aspekt auch der quantitative Gesichtspunkt eine Rolle. Die Zönosetypen sind unterschiedlich gut charakterisiert und unter Umständen nur im vorliegenden Untersuchungsgebiet gültig. Bei den Zönosen sind charakteristische Arten (C: Arten die nur im betreffenden Lebensraum vorkommen), typische Arten (T: Arten die mit hoher Dominanz vorkommen) und Begleitarten (B: Arten die häufig im betreffenden Lebensraum, aber ebenso auch in anderen Lebensräumen vorkommen) zu unterscheiden. Typische Arten und Begleitarten sind dabei oft Ubiquisten. Die Vorgehensweise wurde in Anlehnung an PLOCH (1984) gewählt, der die Zönosetypen für Hecken abgrenzte, um die Gastropodenfauna in diesem Lebensraum charakterisieren und differenzieren zu können.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Tabelle 6. Arten der urbanen Gehölze, Gärten und Industriebrachen geordnet nach ihrem Synanthropiegrad.

Table 6. Species in urban woodlands, gardens and brownfields and their degree of synanthropy.

(fett: synanthrope Arten in Mainz (STREIB 1984), 1: Vorkommen eher außerhalb des Siedlungsraumes, 2: ubiquistisch (keine deutliche Bevorzugung anthropogener Bedingungen), 3: hemisynanthrop, 4: eusynanthrop, *: KLAUSNITZER & HÜBNER 1989, Verbreitungstyp nach KERNEY et al 1983)

Art	urbane Gehölze (35) Anteil %	Gärten (4)	Industriebrachen (11)	typisch für Stadthabitate *	Synanthropie	Verbreitungstyp
Milax gagates (DRAPARNAUD, 1801)	3	x	x		4	mediterran u. westeurop.
Lehmannia valentiana (A. FÉRUSSAC 1822)		x			4	iberisch
Cornu aspersum (O. F. MÜLLER, 1774)		x	x		4	mediterran u. westeurop.
Cernuella virgata (DA COSTA, 1778)			x		4	mediterran u. westeurop.
Cernuella neglecta (DRAPARNAUD, 1805)			x		4	mediterran
Helicella itala (LINNAEUS, 1758)			x		4	westeuropäisch
Paralaoma servilis (SHUTTLEWORTH, 1852)			x		4	mediterran
Monacha cartusiana (O. F. MÜLLER, 1774)			x		4	mediterran u. südosteurop.
Candidula gigaxii (L. PFEIFFER, 1850)			x		4	westeuropäisch
Candidula intersecta (POIRET, 1801)			x		4	westeuropäisch
Oxychilus draparnaudi (H. BECK, 1837)	77	x	x	8	3–4	westmediter. u. westeurop.
Arion distinctus/hortensis	94	x	x	10	3	holarktisch
Boettgerilla pallens (SIMROTH, 1912)	71	x	x	x	3	kaukasisch
Deroceras panormitanum (LESSONA & POLLONERA, 1882)	69	x	x	–	3	südwesteuropäisch
Trichia hispida (LINNAEUS, 1758)	66	x	x	9	3	europäisch
Limax maximus (LINNAEUS, 1758)	63	(x)	x	8	3	süd- u. westeuropäisch
Deroceras reticulatum (O. F. MÜLLER, 1774)	63	x	x	7	3	europäisch
Balea biplicata (MONTAGU, 1803)	51	(x)	x	x	3	mitteleuropäisch
Cepaea hortensis (O. F. MÜLLER, 1774)	49	x*	x	6	3	west- u. mitteleuropäisch
Cochlicopa lubrica (O. F. MÜLLER, 1774)	49	x	x	9	3	holarktisch
Vitrina pellucida (O. F. MÜLLER, 1774)	43	x	x	8	3	holarktisch
Oxychilus cellarius (O. F. MÜLLER, 1774)	37	x	(x)	8	3	west- u. mitteleuropäisch
Arion lusitanicus (J. MABILLE, 1868)	97	x	x	–	2–3	west- u. mitteleuropäisch
Aegopinella nitidula (DRAPARNAUD, 1805)	74	x	x	x	2–3	nordwesteuropäisch
Vallonia costata (O. F. MÜLLER, 1774)	9	x*	x	7	2–3	holarktisch
Vallonia pulchella (O. F. MÜLLER, 1774)	3	x*	(x)	8	2–3	holarktisch
Discus rotundatus (O. F. MÜLLER, 1774)	89	x	x	9	2	west- u. mitteleuropäisch
Arion circumscriptus Kompl.	54	x	(x)	9	2	europäisch
Arion subfuscus/fuscus	40	x*	x	6	2	europäisch
Arion intermedius (NORMAND, 1852)	26		(x)	–	2	westeuropäisch
Cepaea nemoralis (LINNAEUS, 1758)	23		(x)	9	2	westeuropäisch
Euconulus fulvus (O. F. MÜLLER, 1774)	3			x	1(3)	holarktisch
Zonitoides nitidus (O. F. MÜLLER, 1774)	17		x	x	1(3)	holarktisch
Helix pomatia (LINNAEUS, 1758)	6	x	(x)	8	1–2	mittel- u. südosteuropäisch
Deroceras laeve (O. F. MÜLLER, 1774)	6	x		x	1–2	holarktisch
Nesovitrea hammonis (STRÖM, 1765)	3		(x)	x	1–2	paläarktisch
Monachoides incarnatus (O. F. MÜLLER, 1774)	20			x	1	mittel- u. südosteuropäisch
Clausilia bidentata (STRÖM, 1765)	9			x	1	atlantisch-nordwesteurop.
Arion rufus (LINNAEUS, 1758)	6			8	1	west- u. mitteleuropäisch
Malacolimax tenellus (O. F. MÜLLER, 1774)	3			x	1	nord- u. mitteleuropäisch
Lehmannia marginata (O. F. MÜLLER, 1774)	3			x	1	europäisch
Arion silvaticus (LOHMANDER, 1937)	3				1	europäisch
Carychium minimum (O. F. MÜLLER, 1774)	3				1	eurosibirisch
Arianta arbustorum (LINNAEUS, 1758)	3			x	1	west- u. mitteleuropäisch
Vitrea crystallina (O. F. MÜLLER, 1774)	3			x	1	europäisch
Vallonia excentrica (STERKI, 1893)	3	x		6	1	holarktisch
Deroceras agreste (LINNAEUS, 1758)	–				1	westpalearktisch

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Zönosetypen

Typ 1: Arten ausgesprochen feuchter Biotope (Weidenauwald)

C: *Vitrea crystallina, Vallonia pulchella, Vallonia excentrica, (Galba truncatula, Planorbis planorbis, Stagnicola palustris* (Komp.), *Lymnaea stagnalis, Hippeutis complanatus, Radix ovata, Anisus spirorbis)*
B: *Arianta arbustorum, Carychium minimum, Monachoides incarnatus, Zonitoides nitidus, Deroceras laeve, Vallonia costata*

Typ 2: Arten des Waldes (große Wälder der Umgebung und Waldreste im urbanen Raum)

C: *Malacolimax tenellus, Lehmannia marginata, Tandonia rustica, Arion silvaticus, Limax cineroniger, Oxychilus alliarius*
T: *Discus rotundatus, Arion distinctus/hortensis, Aegopinella nitidula*
B: *Arianta arbustorum, Carychium minimum, Monachoides incarnatus, Zonitoides nitidus, Deroceras laeve, Nesovitrea hammonis, Euconulus fulvus, Arion intermedius*

Typ 3: Arten waldähnlicher Biotope (urbane Gehölze)

T: *Arion distinctus, Aegopinella nitidula, Oxychilus draparnaudi, Discus rotundatus, Arion rufus/lusitanicus*
B: *Cepaea hortensis, Trichia hispida, Limax maximus, Arion circumscriptus* (Komp.), *Deroceras panormitanum, Oxychilus cellarius, Balea biplicata*

Typ 4: Arten der Sukzessionsflächen

T: *Oxychilus draparnaudi, Vitrina pellucida, Arion distinctus/hortensis, Balea biplicata, Deroceras reticulatum*
B: *Arion lusitanicus* (Komp.), *Deroceras panormitanum, Boettgerilla pallens, Discus rotundatus*

Typ 5: Arten der (trockenen) Pionierflächen

C: *Cernuella virgata, Cernuella neglecta, Monacha cartusiana, Candidula intersecta, Candidula gigaxii, Bradybaena fruticum, Cornu aspersum*
T: *Limax maximus, Oxychilus draparnaudi, Vitrina pellucida, Arion rufus/lusitanicus*
B: *Trichia hispida, Cochlicopa lubrica, Balea biplicata*

Typ 6: Arten der Gärten

C: *Milax gagates, Cornu aspersum*
T: *Arion lusitanicus, Arion distinctus/hortensis, Deroceras reticulatum, Oxychilus draparnaudi*
B: *Cochlicopa lubrica, Boettgerilla pallens, Helix pomatia, Deroceras panormitanum*

8. Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit der Kartierung der Molluskenfauna NRW erfolgte eine Kartierung im westlichen Ruhrgebiet mit einem Schwerpunkt auf den Duisburger Raum. Insgesamt wurden bislang 119 Molluskenarten im westlichen Ruhrgebiet nachgewiesen. Die hohe Artenzahl begründet sich auch aus den zahlreichen Oberflächengewässern wie Rhein, Ruhr, Rhein-Herne-Kanal und den Baggerseen. Im Vergleich zum Umland und zu anderen Städten kann das westliche Ruhrgebiet als relativ artenreich angesehen werden. Zur Charakterisierung der Gastropodenfauna urban-industrieller Lebensräume wurden die urbanen Gehölze vor allem im Duisburger Norden, Industriebrachen, Parkanlagen und Gärten untersucht. Insgesamt wurden in den Gehölzen 37 Gastropodenarten nachgewiesen, weitere sieben wassergebundene Arten beschränken sich auf einen Auwald in der Rheinaue. (im Mittel 13,0 Arten). Auf den Industriebrachen waren es insgesamt 34 Arten. Die Datenanalyse zeigt, dass für die Artenzahl insbesondere die Feuchteverhältnisse und der Boden-pH-Wert von Bedeutung sind. Mit Hilfe verschiedener statistischer Auswertungen können die Gastropodengesellschaften analysiert und die Synanthropie der Arten eingeordnet werden. Unter den Gastropoden im urban-industriellen Raum befinden sich einige Neozoen, deren Vorkommen für NRW bemerkenswert ist. Fast alle Neozoen sind ursprünglich mediterran und/oder westeuropäisch verbreitet. Mit Hilfe der Auswertungsergebnisse können die Gastropoden-Zönosen des urban-industriell geprägten westlichen Ruhrgebietes beschrieben werden.

Obwohl Städte als ungünstige Lebensräume für Mollusken gelten, ist die Artenvielfalt der untersuchten Standorte größer als in Untersuchungsflächen des Umlandes. Von entscheidender Bedeutung im urban-industriellen Raum sind die Ausbreitungsmöglichkeiten für Gastropoden durch Boden- bzw. Materialtransporte.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt dem Arbeitskreis Mollusken NRW und insbesondere HAJO KOBIALKA für die zur Verfügung Stellung der Daten für das westliche Ruhrgebiet und die Überprüfung einzelner Belege. Ebenso danke ich MARTIN SCHLÜPMANN von der Biologischen Station westliches Ruhrgebiet für Unterstützung bei der statistischen Auswertung.

Literatur

ADAMCZAK, A. & HARDTKE, S. (2003): Möglichkeiten und Grenzen eines Biotopverbundes im urban-industriellen Raum – eine Konfliktanalyse am Beispiel Duisburg-Nord. – Diplomarbeit Ruhr-Universität Bochum.

ANT, H. (1963): Faunistische, ökologische und tiergeographische Untersuchungen zur Verbreitung der Landschnecken in Nordwestdeutschland. – Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen (Münster) **25** (1), 125 S.

ANT, H. & JUNGBLUTH, J. H. (1999):Vorläufige Rote Liste der Schnecken und Muscheln (Mollusca: Gastropoda et Bivalvia) in Nordhein-Westfalen. – In: LÖBF/LafAO NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. – LÖBF-Schriftenreihe (Recklinghausen) **17**, 523–540.

ARBEITSKREIS MOLLUSKEN NRW (2005): Artenliste Mollusken in Nordrhein-Westfalen.

ARBEITSKREIS MOLLUSKEN NRW (2012): Datenbankauszug und Verbreitungskarten Nordrhein-Westfalen.

DWD (1960): Klimaatlas Nordrhein-Westfalen. – Offenbach a. Main.

EHRMANN, P. (1956): Mollusca. – In: BROHMER, P., EHRMANN, P. & ULMER, G. (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas II. – Leipzig

GEOLOGISCHER DIENST NRW (2004): Informationssystem Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50.000, Blatt L4506 Duisburg. – Krefeld.

GEOLOGISCHES LANDESAMT NRW (1988): Ingenieurgeologische Karte 1:25.000, Blatt IK25 4506 Duisburg. – Krefeld.

GEOLOGISCHES LANDESAMT NRW (1995): Ingenieurgeologische Karte 1:25.000, Blatt IK25 4406 Dinslaken. – Krefeld.

GLÖER, P. & MEIER-BROOK, C. (2003): Süßwassermollusken. – Hamburg, Selbstverlag Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, 134 S.

HARBERS, P., HINZ, W. & GERß, W. (1988): Fauna und Siedlungsdichten – insbesondere der Mollusken – auf der Sohle des Rhein-Herne-Kanals. – Decheniana (Bonn) **141**, 241–270.

HERDAM, V., JUNGBLUTH, J. H. & WILLECKE, S. (1991): Vorläufige Rote Liste der bestandsgefährdeten und bedrohten Mollusken (Weichtiere) in Berlin. – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung **56**, 467–478.

HINZ, W. (1973): Zur Molluskenfauna Duisburger Baggerseen. – Natur und Heimat (Münster) **73**, 43–47.

JUNGBLUTH, J. H. (1973): Revision, Faunistik und Zoogeographie der Mollusken von Giessen und dessen Umgebung. – Jahresberichte des Nassauischen Vereins zur Naturkunde **102**, 73–126.

JUNGBLUTH, J. H. (1975): Die Molluskenfauna des Vogelsberges unter besonderer Berücksichtigung biogeographischer Aspekte. – Biogeographica Vol. V, 1–138.

KERNEY, M. P., CAMERON, R. A. D. & JUNGBLUTH, J. H. (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. – Hamburg & Berlin (Parey), 384 S.

KIEL, E.-F. (1990): Erstnachweis von *Candidula intersecta* (POIRET, 1801), (Gastropoda, Stylommatophora) in Nordrhein-Westfalen. – Natur u. Heimat (Münster) **50** (2), 55–58.

KLAUSNITZER, B. (1993): Ökologie der Großstadtfauna. – Stuttgart, 454 S.

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

KOBIALKA, H. & KAPPES, H. (2008): Verbreitung und Habitatpräferenzen der Braunen Wegschnecken in W-Deutschland (Gastropoda: Arionidae: *Arion subfuscus s.*l.). – Natur und Heimat (Münster) **68** (2), 33–52.

KÜHNELT, W. (1977): Die Grünflächen der Städte und ihre Tierwelt, in: Stadtökologie, 3. Fachtagung des Instituts für Umweltwissenschaften und Naturschutz (Graz) 69–77.

KOMMUNALVERBAND RUHRGEBIET (1999): Klimaanalyse Stadt Duisburg. – Essen, 180 S.

KUHNA, W. & SCHNELL, P. (1963): *Milax gagates*, eine neue Nacktschnecke in Deutschland (Gastropoda, Limacidae). – Archiv für Molluskenkunde (Frankfurt am Main) **92** (3/4), 137–140.

KUTTLER, W. (1987): Das Stadtklima und seine raumzeitliche Struktur. – Hohenheimer Arbeiten: Ökologische Probleme in Verdichtungsgebieten, Tagung über Umweltforschung an der Univ. Hohenheim (Stuttgart) 9–30.

LANDESVERMESSUNGSAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (2004): ATKIS Digitale Modelle der Erdoberfläche. – www.lverma.nrw.de

LILL, K. & WIMMER, W. (1996): *Cernuella neglecta* (DRAPARNAUD 1805) von drei Lokalitäten in Ost-Niedersachsen (Gastropoda: Hygromiidae). – Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft (Frankfurt am Main) **58**, 17–21.

LILL, K., GRABOW, K. & WIMMER, W. (1997): *Monacha cartusiana* (O.F. MÜLLER 1774) in Süd-Niedersachsen (Gastropoda: Hygromiidae). – Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft (Frankfurt am Main) **59**, 19–24.

MEßER, J. (1999): Möglichkeiten eines Biotopverbundes im industriell geprägten Raum: Das Beispiel Duisburg. – Geobotanisches Kolloquium. (Frankfurt am Main) **14**, 57–62.

MEßER, J. (2002): Die Kleine Emscher in Duisburg – Ein bemerkenswerter Rastplatz für Krickenten (*Anas crecca*). – Charadrius (Düsseldorf) **38** (1), 1–8.

MEßER, J. & SCHMITZ, G. (2003): *Cernuella virgata* (DA COSTA 1778) (Helicidae) ertmals in Nordrhein-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Westfalen. – Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft (Frankfurt am Main) **69/70**, 21–22.

PFLEGER, V. (1984): Schnecken und Muscheln Europas, Land- und Süßwasserarten. – Kosmos Naturführer. – Stuttgart.

PLOCH, P. (1984): Schnecken in Hecken. – Ein zoologischer Beitrag zur ökologischen Landschaftsforschung am Niederrhein. – Mitteilungen der LÖLF (Recklinghausen) **9** (2), 19–31.

Rüsche, E. (1954): Die makroskopische Lebewelt an den Ufern des Rheinhafens Duisburg-Ruhrort. – Arch. F. Hydrobiol. (Stuttgart) **49** (3), 386–413.

SCHLÜPMANN, M. (2000): Mollusken in einigen Untersuchungsgebieten des nordwestlichen Sauerlandes (Westfalen) und der Niederrheinischen Bucht, Teil I: Allgemeiner Teil. – Decheniana (Bonn) **153**, 145–179.

SCHMITZ, G. (1999): *Toltecia pusilla* (jetzt *Paralaoma servilis*) (LOWE 1831) (Pulmonata: Endodontidae) erstmals in Deutschland. – Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft (Frankfurt am Main) **62/63**, 35–39.

STRESEMANN, E. (1982): Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD – Wirbellose I. – Berlin, 494 S.

SÖNTGEN, M. (1989 a): Untersuchung zur Biologie städtischer Böden. – 3. Schnecken. Poster zu Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Essen 1988), **18**, 187–192.

SÖNTGEN, M. (1989 b): Schnecken (Gastropoda), in: BUNDESFORSCHUNGSANSTALT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hrsg.): Zur Biologie städtischer Böden – Beispielraum: Bonn-Bad Godesberg. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz (Kilda-Verlag Greven) **33**, 61–73.

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

TAPP, I. (2000): Veränderungen in der natürlichen Vegetation des Ruhrgebietes zwischen dem 18. Und 20. Jahrhundert an Hand von Landkartenstudien. – Natur am Niederrhein (Krefeld) **15** (1), 3–32.

TAPPERT, A. (1996): Die Molluskenfauna von Köln, in: HOFFMANN, H.-J., WIPKING, W. & CÖLLN, K. (Hrsg.): Wirbellosen-Fauna der Großstadt Köln, Beiträge zur Insekten-, Spinnen- und Molluskenfauna der Großstadt Köln (II). – Decheniana-Beihefte (Bonn) **35**, 579–643.

WEILANDT, M. & HELLMANN, C. (2010): Bodenmanagement beim Emscherumbau – Herausforderung durch die industrielle Vergangenheit. – BWK-Seminar 2010.

Anschrift des Autors:
Dr. JOHANNES MEßER, Im Eickelkamp 36, D-47169 Duisburg; E-Mail: jmesser@online.de.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: 166

Autor(en)/Author(s): Meßer Johannes

Artikel/Article: Gastropodenfauna im urban-industriellen Raum am Beispiel des westlichen Ruhrgebietes 107-131