

Natur und Heimat

Floristische, faunistische und ökologische Berichte

Herausgeber:

LWL-Museum für Naturkunde, Westfälisches Landesmuseum mit Planetarium

Landschaftsverband Westfalen-Lippe, Münster

Schriftleitung: Dr. Bernd Tenbergen

68. Jahrgang

2008

Heft 2

Verbreitung und Habitatpräferenzen der Braunen Wegschnecken in W-Deutschland (Gastropoda: Arionidae: *Arion subfuscus* s.l.)

Hajo Kobialka, Höxter & Heike Kappes, Köln

Zusammenfassung

Basierend auf den neuen taxonomischen Erkenntnissen zum *Arion subfuscus* Komplex präsentieren wir Daten, die im Rahmen der Nordrhein-Westfalen-Kartierung insbesondere in den Jahren 2000 bis zum 18.11.2007 gewonnen wurden. Die extreme Farbvariabilität beider Arten wird durch Fotos dargestellt. Die vorgestellten Ergebnisse beruhen auf anatomischer Determination, die z.T. genetisch verifiziert wurde. Die Verbreitungskarten basieren auf 472 Fundmeldungen für *Arion fuscus* und 191 Fundmeldungen für *Arion subfuscus*. Beide Arten konnten nicht nur in NRW, sondern auch in Niedersachsen, Hessen und Rheinland-Pfalz nachgewiesen werden. Die Habitatpräferenzen von *Arion fuscus* und *Arion subfuscus* unterscheiden sich deutlich: *Arion fuscus* bewohnt gleichermaßen Offenland und Wälder unterschiedlicher Feuchtestufen und Höhenlagen, wohingegen *Arion subfuscus* eher eine Art geschlossener Wälder der collinen bis montanen Stufe ist.

Summary: Distribution and habitat preferences of the brown slugs in Western Germany (Gastropoda: Arionidae: *Arion subfuscus* s.l.)

Based on the new taxonomic findings on the *Arion subfuscus* complex, we present data from the mapping survey of Northrhine-Westphalia, mainly originating from between the year 2000 and 18.11.2007 (closing date of this study). Both species show a considerable variability of the color pattern that was photographically documented. The results of our study were ascertained by anatomical determination, that for some individuals was confirmed using molecular methods. The distribution maps are based on 472 records of *Arion fuscus* and 191 records of *Arion subfuscus*. Both species were found in Northrhine-Westphalia, as well as in Lower Saxony, Hessiaca and Rhineland-Palatinate. The habitat preferences of *Arion fuscus* and *Arion subfuscus* significantly differ: *Arion fuscus* inhabits open habitats and forests with different soil moisture contents and occurs irrespective of altitude, whereas *Arion subfuscus* prefers mesic, colline to montaneous (broad-leaved) forests.

Einleitung

In Nordrhein-Westfalen (NRW) sind bisher 136 landlebende Gehäuse- und Nacktschneckenarten nachgewiesen geworden (KOBIALKA et al. 2006). Hierunter befinden sich auch ausgestorbene und verschollene Arten. Die Nacktschneckenfauna dieser Region umfasst bisher 25 Arten (ebd.). Darunter befinden sich vier nicht einheimische Arten: der Dunkle Kielschneegel *Milax gagates* (DRAPARNAUD 1801), der Gewächshauschneegel *Lehmannia valentiana* (A. FÉRUSAC 1822), die Mittelmeer-Ackerschnecke *Deroceras panormitanum* (LESSONA & POLLONERA 1882) und die Spanische Wegschnecke *Arion lusitanicus* J. MABILLE 1868. Die Nacktschneckenfaunen von Holland und Belgien lassen vermuten, dass noch weitere Arten eingeschleppt werden und sich möglicherweise ausbreiten. Bezogen auf die Artenzahl der landbewohnenden Schnecken in NRW haben die bisher 25 nachgewiesenen Nacktschneckenarten einen Anteil von ca. 18,4 %.

Nacktschnecken werden oft nur als Schädlinge gärtnerischer und landwirtschaftlicher Kulturen wahrgenommen. Ihre Bedeutung für Stoffumsätze im Ökosystem (z.B. SEIFERT & SHUTOV 1981, PHILLIPSON 1983, THEENHAUS & SCHEU 1996, GUPTA & OLI 1998, THEENHAUS & SCHAEFFER 1999) bleibt zumeist unbeachtet.

Neuere genetische und verhaltensbiologische Studien zeigen zudem, dass bei vielen Nacktschneckenarten ein erheblicher Forschungsbedarf hinsichtlich der Nomenklatur und Systematik vorliegt. Dies gilt sogar für den Tigerschneegel *Limax maximus* LINNAEUS 1758 (VON PROSCHWITZ & FALKNER 2007), der aufgrund seiner Attraktivität und faszinierenden Biologie als „Weichtier des Jahres 2005“ gewählt wurde (vgl. LILL 2004).

Der folgende Beitrag beschäftigt sich mit Forschungsproblemen bei Arten, die zum Subgenus *Mesarion* P. HESSE 1926 der Gattung *Arion* A. FÉRUSAC 1819 (Familie: Arionidae) gehören.

Zur Problematik von *Arion (Mesarion) subfuscus* s.l.

Schon lange zeichnete sich ein taxonomisches Problem bei den so genannten Braunen Wegschnecken (*Arion subfuscus* s.l.) ab: Bereits LÖNS (1890, 1891) beschreibt die extreme farbliche Variabilität und den Formenreichtum von *Arion subfuscus* (DRAPARNAUD 1805) und diskutiert den Artstatus von *Arion brunneus* LEHMANN 1862. Das wichtige Bestimmungswerk von KERNEY et al. (1983) führt für Nord- und Mitteleuropa drei Arten aus dem Subgenus *Mesarion* auf, namentlich *Arion subfuscus* (DRAPARNAUD 1805), *Arion brunneus* LEHMANN 1862 und *Arion simrothi* KÜNKEL 1909. Hierbei stellen die Autoren *Arion brunneus* als Farbvariante zu *Arion subfuscus* und weisen darauf hin, dass die als *Arion subfuscus* angesprochenen Tiere wahrscheinlich zu einem Artenkomplex gehören. *Arion simrothi* KÜNKEL 1909, eine Art, die dem *Arion subfuscus* anatomisch ähnlich ist (vgl. BACKELJAU 1989), wurde aus SW-Deutschland (Schwarzwald bei Gengenbach) beschrieben (vgl. KÜNKEL in GEYER 1909). KERNEY et al. (1983) merken an, dass über diese Art nur wenig bekannt ist, sodass ihr Status zu bestätigen bleibt.

FALKNER (1990: 196f.) vertritt die Eigenständigkeit von *Arion brunneus*. Er nennt *Arion subfuscus*, nicht aber *Arion simrothi*.

In der Checkliste der Land- und Süßwassermollusken Nordwest-Europas (FALKNER et al. 2001) werden die Arten *Arion simrothi*, *Arion subfuscus* und *Arion fuscus* (O.F. MÜLLER 1774) aufgeführt. *Arion brunneus* wird nicht erwähnt. Nach dieser Checkliste ist *Arion subfuscus* bisher nur aus Frankreich bekannt geworden. *Arion fuscus* (O.F. MÜLLER 1774) soll in ganz Nordwest-Europa verbreitet sein.

Eine Begründung für diese neuen Erkenntnisse wurde ein Jahr später in der Checkliste für Frankreich veröffentlicht (FALKNER et al. 2002). So untersuchte bereits FORCART (1966) Arioniden aus Frankreich und befand, dass diese nicht mit Tieren aus den Alpen und Skandinavien konspezifisch sind. Für die französischen Tiere verwendete er den Namen *Arion subfuscus* (DRAPARNAUD 1805), für die anderen den Namen *Arion fuscus* (O.F. MÜLLER 1774).

FALKNER et al. (2002: 140) weisen zudem darauf hin, dass alles, was bislang unter dem Artnamen *Arion subfuscus* bekannt war, zu mindestens (!) zwei Arten gehört und dass *Arion subfuscus* durch Topo- und Neotypen aus der Montagne Noire (Südfrankreich) festgelegt wurde. Für Frankreich wird wiederum die Eigenständigkeit von *Arion brunneus* anerkannt.

Die molekulargenetischen Untersuchungen von PINCEEL et al. (2004) zeigen eine gute Trennung zwischen *Arion fuscus* und *Arion subfuscus* s.s.. Diese Trennung wird auch

morphologisch gestützt. *Arion fuscus* weist eine relativ kleine, dunkle und gerundete Zwitterdrüse auf, wohingegen *Arion subfuscus* s.s. eine recht große, hellere und mehr quadratische Zwitterdrüse besitzt (ebd.).

Arion fuscus zeigt über ganz Mittel- und Nordeuropa hinweg eine geringe Variabilität der mitochondrialen Sequenzen und einen guten genetischen Austausch (PINCEEL et al. 2005b). Im Gegensatz hierzu besteht *Arion subfuscus* s.s. aus mehreren genetischen Linien, die über Westeuropa verbreitet sind (PINCEEL et al. 2004, 2005b, 2005c). Diese mitochondrialen Linien werden vorerst als Ausdruck innerartlicher Variabilität betrachtet (PINCEEL et al. 2004). Der *Arion subfuscus* s.s. Genotyp S3 wurde in Deutschland bisher in Nordrhein-Westfalen (Sennestadt, Blankenheim) und in Rheinland-Pfalz (Buchholz) nachgewiesen (ebd.). Der *Arion subfuscus* s.s. Genotyp S2 wurde in Deutschland bisher in Nordrhein-Westfalen, Hessen und Niedersachsen (PINCEEL schriftl. Mitt. 2004) nachgewiesen.

Aufgrund der vielfältigen, unbeantworteten Fragen wurde *Arion subfuscus* in der Arbeitscheckliste der Nordrhein-Westfälischen Mollusken (KOBIALKA et al. 2006) als *Arion spec.* (*Arion subfuscus*-Komplex) benannt.

BANK et al. (2007) geben in der Checkliste für Großbritannien und Irland sowohl *Arion fuscus* als auch *Arion subfuscus* an.

Nach diesem Exkurs zur Problematik von *Arion subfuscus* s.l. kann das gegenwärtige „Meinungsbild“ der Forscher wie folgt zusammengefasst werden: Bisher werden in Deutschland vier Arten aus dem Subgenus *Mesarion* unterschieden. *Arion fuscus* (O.F. MÜLLER 1774) ist gegenwärtig unumstritten. *Arion subfuscus* (DRAPARNAUD 1805) lässt sich von *Arion fuscus* gut unterscheiden, es wird aber vermutet, dass es sich bei dieser Art möglicherweise um einen Artkomplex handelt. Die Eigenständigkeit von *Arion brunneus* LEHMANN 1862 bleibt umstritten. Einige Forscher vermuten, dass es sich dabei um eine Farbmorphe von *Arion fuscus* handelt (z.B. WIKTOR 1973, PINCEEL schriftl. Mitt. 2004). Dazu kommt *Arion simrothi* KÜNDEL 1909, eine Form mit nach wie vor ungeklärtem Status.

Die angegebenen Körpermaße in der Erstbeschreibung von *Arion simrothi* (Länge 12 cm und Breite 1,5 cm; vgl. KÜNDEL in GEYER 1909) lassen jedoch die Annahme zu, dass *Arion simrothi* von *Arion fuscus* und *Arion brunneus* deutlich unterscheidbar ist. Zur Beantwortung der Frage, ob *Arion simrothi* zu *Arion subfuscus* zu stellen ist, oder ob es sich um eine eigenständige Art handelt, sind weitere Forschungen nötig.

Aufgrund der bestehenden Unsicherheiten bleiben die Arten *Arion brunneus* und *Arion simrothi* in dieser Arbeit unberücksichtigt (vgl. jedoch Foto 3, 4 und 6). Im Rahmen der Kartierung der Molluskenfauna von NRW konnten aber anatomisch verifizierte Daten zur Verbreitung von *Arion fuscus* und *Arion subfuscus* gewonnen werden. Auch wenn die Autoren der Auffassung sind, dass es sich bei *Arion subfus-*

cus (DRAPARNAUD 1805) um einen Artkomplex handelt, werden die bisherigen Ergebnisse zur Verbreitung und zu den Habitatpräferenzen unter diesem Namen mitgeteilt.

Die Daten von PINCEEL et al. (2004, 2005a, 2005b, und schriftl. Mitt.) lassen die Vermutung zu, dass beide Arten getrennte Glazialrefugien bewohnten: *Arion subfuscus* ist eher westeuropäisch verbreitet, *Arion fuscus* hat einen östlichen Schwerpunkt. Nordrhein-Westfalen liegt im Überlappungsbereich beider Verbreitungsgebiete. Die vorliegende Arbeit beleuchtet das Verbreitungsmuster dieser zwei Arten in NRW und angrenzenden Regionen und liefert wichtige Ergänzungen zu den Angaben in PINCEEL et al. (2004, 2005a, 2005b). Wir testen zudem die Annahme, dass *Arion fuscus* und *Arion subfuscus* unterschiedliche ökologische Ansprüche haben.

Material und Methoden

JAN PINCEEL hielt im Jahr 2002 auf dem 11. Wochenendseminar der Friedrich-Held-Gesellschaft zur Förderung der wissenschaftlichen Weichtierkunde e.V. (FHG) in München einen Vortrag über *Arion subfuscus* s.l. Aufgrund seiner Hinweise auf verfügbare Bestimmungsmerkmale (vgl. Abb. 1) wurde umgehend mit dem hier vorgestellten Forschungsprojekt begonnen. Die vorliegende Arbeit basiert auf Daten, die zwischen 2000 und November 2007 im Rahmen der Rasterkartierung von NRW und angrenzenden Regionen erhoben wurden. Die Individuen wurden, wie oben beschrieben, nach PINCEEL et al. (2004) anatomisch bestimmt.

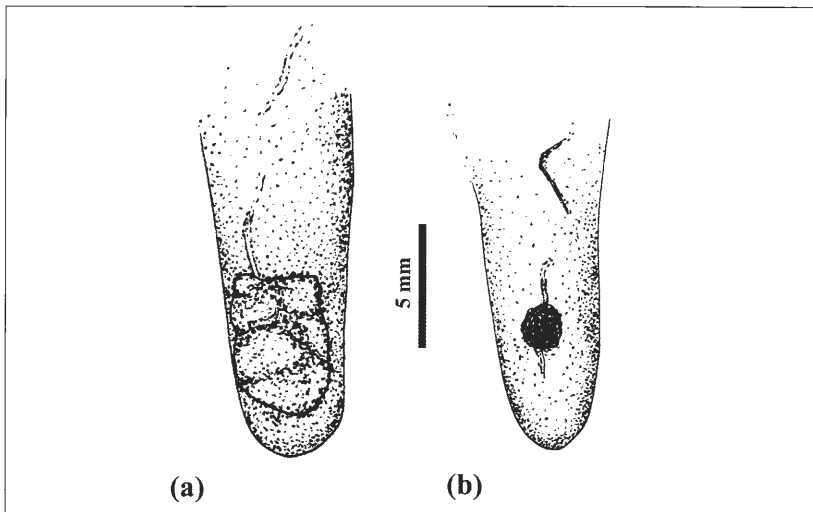


Abb. 1: Zwitterdrüsen von (a) *Arion subfuscus* und (b) *Arion fuscus*. Skizze: H. Kappes, nach PINCEEL et al. (2004).

Ferner berücksichtigt diese Arbeit Literatur- und Beobachtungsdaten für den Zeitraum zwischen 1878 und November 2007, die sich auf den *Arion fuscus/subfuscus*-Komplex beziehen (u.a. BECKMANN & KOBIALKA 2002, JUNGBLUTH et al. 1990). Diese Daten wurden nur für die Karte 1 verwendet.

Die Verbreitung der Arten wird im Raster der Topographischen Karten 1:25.000 dargestellt. Die Nachweise werden nach Zeiträumen getrennt abgebildet (Zeitraumkarten). Folgende Zeiträume werden unterschieden: Beobachtungen vor 1955, zwischen 1955 bis 1980, zwischen 1980 bis 2000 und ab 2000. Jüngere Nachweise ersetzen die älteren Nachweise.

Einige Individuen wurden durch JAN PINCEEL genetisch überprüft. Diese Funde sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Für die Analyse der Habitatpräferenzen und der Vergesellschaftung wurde der Datensatz aus NRW um Fundorte unklarer Biotopzuordnung (wie „Biotoptypenkomplex“ und „Biotop nicht benannt“) bereinigt. Aus diesem reduzierten Datensatz wurde die Vergesellschaftungskonstanz (%) der Begleitarten berechnet. Zur Darstellung der Habitatpräferenzen wurde die Biotoptypen in folgende Kategorien zusammengefasst: anthropogen stark überprägte Gärten und Parks, Offenland unterschiedlichster Ausprägung, Gehölze und Waldränder, sowie Wälder (bzw. Forste). Die Wahrscheinlichkeit, dass die beiden Arten in den Haupthabitaten (Offenland und Wald) in gleichen Anteilen vorkommen, wurde mittels eines χ^2 -Tests bestimmt. Hierbei werden die beobachteten Werte mit Erwartungswerten (bei gleicher Verteilung) verrechnet. Ein kleiner P-Wert besagt, dass die Wahrscheinlichkeit einer gleichen Verteilung sehr gering ist und die Alternativhypothese der ungleichen Verteilung beider Arten auf die Haupthabitate angenommen werden kann.

Tab. 1: Liste der von JAN PINCEEL (genetisch) bestimmten Individuen, sortiert nach Topographischer Karte (1:25.000) und Quadranten.

TK/Q Fundort und Umstände

(a) *Arion subfuscus* (Genotyp S2)

- 3820/4 Extertal–Bremke (Kreis Lippe Sitz Detmold, NRW), bachbegleitender Erlen-Wald westl. Bremke, östl. L 758, Hochstaudenflur feuchter Ausprägung 23.03.2004 H. Kobialka leg. (Sammlungs-Nr. 4149, Meldebogen 7107)
- 3922/3 Emmerthal–Hagenohsen (Kreis Hameln-Pyrmont, Niedersachsen), Fluß-Uferstaudenflur auf dem rechten Weserufer, 23.03.2004 H. Kobialka leg. (Sammlungs-Nr. 4150, Meldebogen 7101)
- 4717/1 Winterberg (Hochsauerlandkreis, NRW), Niedersfeld, Berg „Der Stein“, Biotoptypenkomplex, 01.05.2004 H. Kobialka leg. (Sammlungs-Nr. 4227, Meldebogen 7258) [sympatrisch mit *Arion fuscus* vgl. unten]
- 4718/3 Medebach–Oberschledorn (Hochsauerlandkreis, NRW), Biotoptypenkomplex in Bachaue am Hallebach nordwestl. Spie-Berg, 30.05.2004 DMG-2004 leg. (Sammlungs-Nr. 4255, Meldebogen 7299)
- 4818/1 Medebach (Hochsauerlandkreis, NRW), östlich Medelon im Orketal, Biotoptypenkomplex, 30.05.2004 DMG-2004 (Sammlungs-Nr. 4270, Meldebogen 7313) [sympatrisch mit *Arion fuscus* vgl. unten]
- 4818/4 Lichtenfels (Kreis Waldeck-Frankenberg, Hessen), Wald bei Burg Lichtenfels, 30.05.2004 DMG-2004 leg. (Sammlungs-Nr. 4260, Meldebogen 7314) [sympatrisch mit *Arion fuscus* vgl. unten]
- 5606/2 Ahrdorf (Kreis Euskirchen, NRW), 1600 m südöstl. vom Ortskern Ahrdorf, Fluss-Uferstaudenflur / Weidengebüsch der Auen und Ufer, 28.05.2002 H. Kobialka leg. (Sammlungs-Nr. 2752, Meldebogen 854)

(b) *Arion fuscus*

- 4714/4 Eslohe (Hochsauerlandkreis, NRW), Biotoptypenkomplex Kückelheim Dormecketal, 31.05.2004 DMG-2004 leg. (Sammlungs-Nr. 4265, Meldebogen 7311)
- 4716/4 Winterberg – Siedlinghausen (Hochsauerlandkreis, NRW), Biotoptypenkomplex, Renautal unterhalb Schafsbrücke, 29.05.2004 DMG-2004 leg. (Sammlungs-Nr. 4273, Meldebogen 7304)
- 4717/1 Winterberg (Hochsauerlandkreis, NRW), Niedersfeld, Berg „Der Stein“, Biotoptypenkomplex, 29.05.2004 DMG-2004 leg. (2 Exemplare, Sammlungs-Nr. 4266 und 4267, Meldebogen 7305) [sympatrisch mit *Arion subfuscus* vgl. oben]
- 4718/3 Medebach (Hochsauerlandkreis, NRW), Wiesental südwestl. Böhlen, Biotoptypenkomplex in Bachaue, 30.05.2004 DMG-2004 leg. (Sammlungs-Nr. 4254, Meldebogen 7298)
- 4816/1 Schmalleberg (Hochsauerlandkreis, NRW), Rellmecke östl. Holthausen, Biotoptypenkomplex, 31.05.2004 DMG-2004 leg. (Sammlungs-Nr. 4269 und 4268, Meldebogen 7312)
- 4818/1 Medebach (Kreis Hochsauerlandkreis, NRW), östlich Medelon im Orketal, Biotoptypenkomplex, 30.05.2004 DMG-2004 (Sammlungs-Nr. 4271, Meldebogen 7313) [sympatrisch mit *Arion subfuscus* vgl. oben]
- 4818/4 Lichtenfels (Kreis Waldeck-Frankenberg, Hessen), Biotoptypenkomplex bei Burg Lichtenfels, 30.05.2004 DMG-2004 leg. (Sammlungs-Nr. 4258, Meldebogen 7314) [sympatrisch mit *Arion subfuscus* vgl. oben]
-

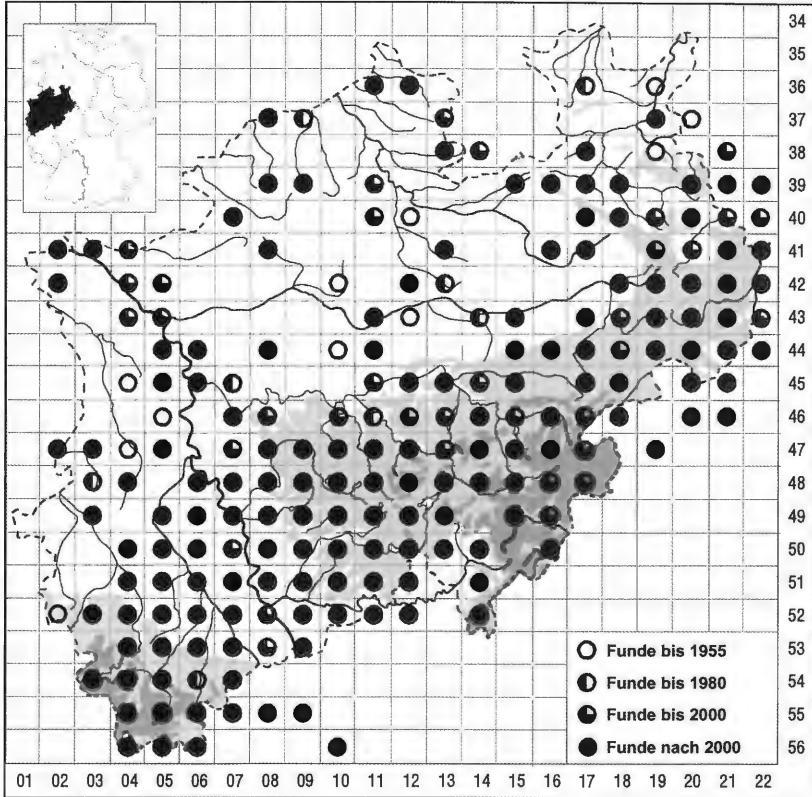
Ergebnisse und Diskussion

Biogeographie: Zum Zeitpunkt der Auswertung (18.11.2007) lagen 472 Fundmeldungen für *Arion fuscus* und 191 Fundmeldungen für *Arion subfuscus* vor. Tabelle 2 stellt die Funde getrennt nach Bundesländern und Zeiträumen dar. Bei den Funden aus den angrenzenden Bundesländern handelt es sich ausschließlich um Funde, die auch auf den Karten 1 bis 3 dargestellt sind.

Tab. 2: Nachweise der Braunen Wegschnecken getrennt nach Bundesländern (Rheinland-Pfalz = RP, Hessen = HE, Niedersachsen = NS) und Zeiträumen.

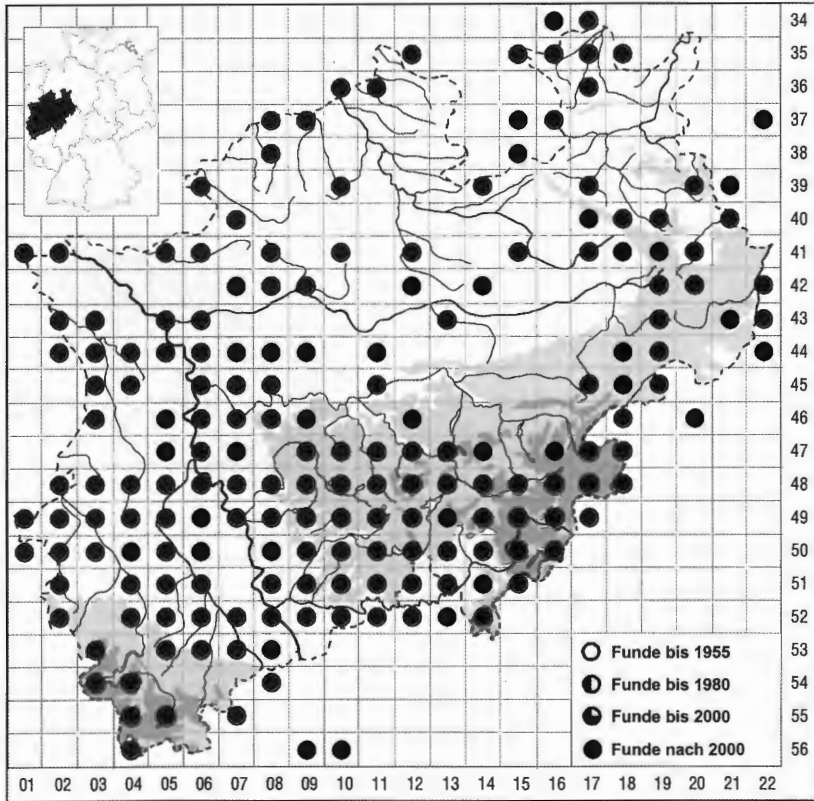
Art	Bundesländer				Summe
	NRW	RP	HE	NS	
<i>Arion fuscus</i>					
ab 2000	440	17	7	8	472
<i>Arion subfuscus</i>					
ab 2000	152	22	11	6	191
<i>Arion fuscus/subfuscus</i>-Komplex					
1878 bis 2000	311	2	1	19	333
ab 2000	266	21	7	0	294
Summe	1169	62	26	33	1290

Die 627 Nachweise des *Arion fuscus/subfuscus*-Komplexes aus dem Zeitraum 1878 bis November 2007 verteilen sich über ganz NRW (Karte 1). Die Karte 1 verdeutlicht u.a. auch die historischen Erfassungsdefizite für die Naturräume Niederrheinisches Tiefland und Westfälische Bucht. Für weitere wissenschaftliche Zwecke dürfte diese Dokumentation jedoch weitestgehend wertlos sein.



Karte 1: Verbreitung des *Arion fuscus/subfuscus*-Komplexes in NRW und angrenzenden Regionen (Nachweise ohne hinterlegte, überprüfbare Individuen, sowie Nachweise von Jungtieren).

Arion fuscus ist, wie sich aktuell abzeichnet, in NRW wohl flächendeckend verbreitet (Karte 2). Erfassungsdefizite bestehen vor allen in den Naturräumen Westfälische Bucht und in Teilen des Weserberglandes. Die Westfälische Bucht ist zwar in weiten Teilen gut kartiert worden, die Kartierungen wurden aber schwerpunktmäßig in den trockensten Sommern 2003 und 2006 durchgeführt, wodurch nur recht wenige Nacktschneckenarten nachgewiesen werden konnten.

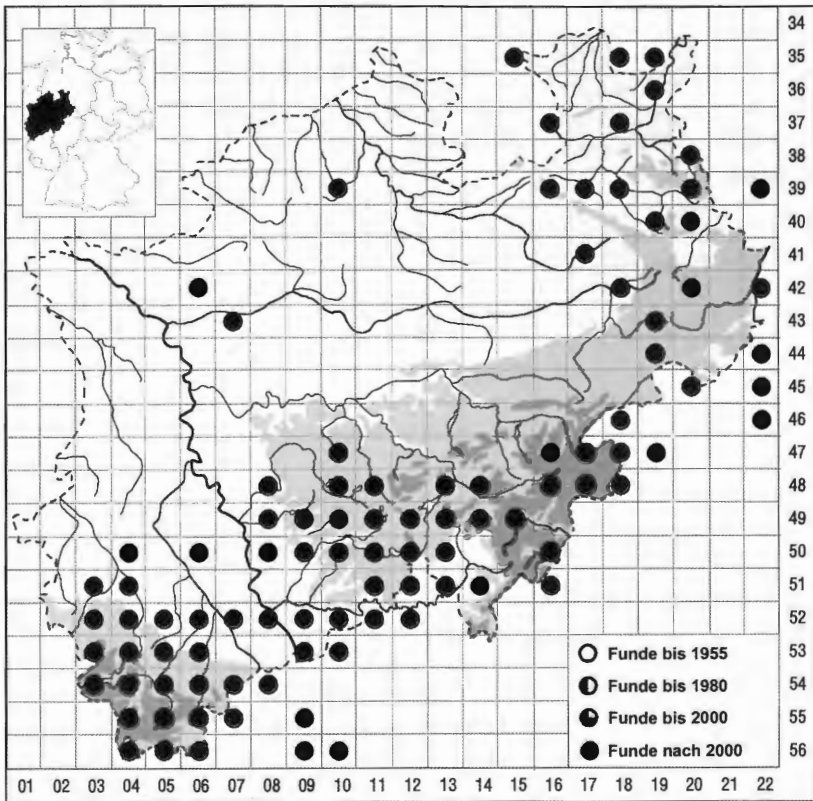


Karte 2: Verbreitung von *Arion fuscus* (O.F. MÜLLER 1774) in NRW und angrenzenden Regionen.

Arion subfuscus zeigt in seiner Verbreitung eine deutliche Präferenz für das Bergland (Karte 3). Einer der drei „Tieflandfunde“ von *Arion subfuscus* liegt ca. 80 m ü.NN in den Baumbergen [Topographische Karte (TK) Nr. 3910]. Dieser Fundort reiht sich regional zoogeographisch ein. In den Baumbergen kommen weitere Arten des „nordrheinwestfälischen Berglandes“ vor. Die Baumberge sind sozusagen ein Vorposten ihrer Verbreitung. Die Baumberge bieten für einige Arten vermutlich ähnliche Lebensraumbedingungen wie das Bergland der Eifel, des Süderberglandes und des Weserberglandes.

Die Nachweise von *Arion subfuscus* in der Nähe großflächiger Wälder des Kreises Wesel und Recklinghausen (TK 4206 und 4307) lassen vermuten, dass weitere lokale Populationen dieser Art nördlich der Mittelgebirge existieren.

Möglicherweise verhält es sich bei diesen Nachweisen ähnlich wie beim Pilzschnegel *Malacolimax tenellus* (O. F. Müller 1774). Diese Art besiedelt flächenhaft das Berg- und Hügelland und tritt im Flachland nur sehr zerstreut auf. Bei den Funden im Flachland handelt es sich meist um ältere Buchen-Eichenwälder. Dieser Waldtyp ist im Flachland durch die Rodungstätigkeit des Menschen verhältnismäßig selten geworden. Möglicherweise handelt es sich hierbei um so genannte „alte Waldstandorte“, d.h. Waldflächen, die in historischer Zeit nicht gerodet wurden. Hingegen werden junge Kiefernwälder, die nach dem zweiten Weltkrieg aufgeforstet wurden, in der Regel nicht bewohnt.



Karte 3: Verbreitung von *Arion subfuscus* (DRAPARNAUD 1805) in NRW und angrenzenden Regionen.

Die Karten 2 und 3 zeigen, dass beide Arten zum Teil in gleichen Naturräumen angetroffen werden können (z.B. Eifel, Süderbergland, Weserbergland). Beide Arten unterscheiden sich nach derzeitigem Kenntnisstand in der Höhenverbreitung: *Arion fuscus*

besiedelt gleichmäßig das gesamte Höhenspektrum von NRW vom Niederrheinischen Tiefland (> 15 m ü.NN) bis zum Süderbergland (im Rothaargebirge bis ca. 800-810 m ü.NN), wohingegen *Arion subfuscus* bisher überwiegend im Bergland (> 150 m ü.NN) nachgewiesen wurde.

Vergesellschaftung und Lebensraumpräferenz:

Mit konkreten Habitatsangaben versehen waren 98 der 152 Meldungen von *Arion subfuscus* (= 64,5 %) und 152 der 440 Nachweise von *Arion fuscus* (= 34,5 %) aus Nordrhein-Westfalen (vgl. Tab. 2). *Arion fuscus* war mit 128 Arten vergesellschaftet und *Arion subfuscus* mit 83 Arten. Bei den 152 Aufnahmen zur Vergesellschaftung wurde *Arion fuscus* in 8,9 % der Fälle zusammen mit *Arion subfuscus* gefunden; umgekehrt wurde bei 26,5 % der 98 Aufnahmen von *Arion subfuscus* eine Vergesellschaftung mit *Arion fuscus* festgestellt. Die jeweiligen Begleitarten der beiden *Arion*-Arten, die mit einer Konstanz von über 30 % angetroffen wurden, sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Auffällig ist, dass *Arion subfuscus* regelmäßig mit drei reinen Waldbewohnern vorkommt. Eine der drei Arten ist der Schwarze Schneigel *Limax cinereoniger* WOLF 1803, der ausschließlich das nordrhein-westfälische Bergland (ohne Baumberge) besiedelt. Die beiden anderen Arten, der Pilzschnegel *Malacolimax tenellus* (O. F. MÜLLER 1774) und der Baumschnegel *Lehmannia marginata* (O. F. MÜLLER 1774), zeigen ein ähnliches Verbreitungsmuster wie *Arion subfuscus*.

Tab. 3: Liste der aus denselben Habitaten wie die beiden Arioniden gemeldeten Arten (> 30 % Vergesellschaftungskonstanz, Stand: 18.11.2007).

<i>Arion subfuscus</i> vergesellschaftete Arten	%	<i>Arion fuscus</i> vergesellschaftete Arten	%
<i>Discus rotundatus</i>	86,7	<i>Discus rotundatus</i>	63,1
<i>Arion rufus</i>	65,9	<i>Nesovitrea hammonis</i>	55,8
<i>Arion silvaticus</i>	63,2	<i>Carychium tridentatum</i>	52,4
<i>Arion intermedius</i>	56,1	<i>Arion intermedius</i>	51,7
<i>Malacolimax tenellus</i>	54,0	<i>Arion rufus</i>	47,6
<i>Nesovitrea hammonis</i>	45,9	<i>Monachoides incarnatus</i>	46,9
<i>Limax cinereoniger</i>	41,8	<i>Trochulus hispidus</i>	44,5
<i>Monachoides incarnatus</i>	41,8	<i>Cochlicopa lubrica</i>	44,1
<i>Punctum pygmaeum</i>	40,8	<i>Arion lusitanicus</i>	43,1
<i>Aegopinella pura</i>	37,7	<i>Succinea putris</i>	38,7
<i>Boettgerilla pallens</i>	36,7	<i>Punctum pygmaeum</i>	38,1
<i>Lehmannia marginata</i>	36,7	<i>Aegopinella nitidula</i>	37,3
<i>Euconulus fulvus</i>	34,6	<i>Deroceras reticulatum</i>	35,6
<i>Phenacolimax major</i>	33,6	<i>Arion silvaticus</i>	35,2
<i>Aegopinella nitidula</i>	31,6	<i>Deroceras laeve</i>	31,8
<i>Carychium tridentatum</i>	31,6	<i>Arion distinctus</i>	31,8
		<i>Arion circumscriptus</i>	30,4

Im Gegensatz zu *Arion subfuscus* ist bei *Arion fuscus* die Häufigkeit der Vergesellschaftung mit der Spanischen Wegschnecke *Arion lusitanicus* J. MABILLE 1868 auffällig. Die Spanische Wegschnecke ist in geschlossenen Waldgebieten nicht überlebensfähig und kann lediglich in den Randsäumen breiterer Waldwirtschaftswege überdauern. Es handelt sich um eine reine Offenlandart. Ferner ist auffällig, dass *Arion fuscus* häufig mit hygrophilen Arten wie dem Wasserschneigel *Deroceras laeve* (O. F. MÜLLER 1774) und der Gemeinen Bernsteinschnecke *Succinea putris* (LINNAEUS 1758) anzutreffen ist.

Die Analyse der Fundorte von *Arion fuscus* und *Arion subfuscus* weist ebenfalls auf unterschiedliche Habitatspräferenzen hin: *Arion fuscus* wurde in Gärten und häufig im Offenland angetroffen, *Arion subfuscus* wurde hingegen nie in Gärten und häufig in Wäldern beobachtet (Abb. 2). Die Besetzungshäufigkeit der Hauptbiotoptypen „Offenland“ und „Wald“ unterscheidet sich signifikant zwischen den beiden Arten ($\chi^2 = 23,4$; $P < 0,001$).

Unsere NRW-weit erhobenen Daten bestätigen damit die überwiegend im Rheinischen Schiefergebirge gewonnenen Ergebnisse von KAPPES (2006): *Arion subfuscus* bewohnt eher mittelfeuchte Wald-Habitats, wohingegen *Arion fuscus* auch in nassen Habitats vorkommt. Unsere Analyse der Lebensräume und der Vergesellschaftung mit anderen Mollusken zeigt, dass *Arion fuscus* als euryök anzusprechen ist. *Arion subfuscus* könnte hingegen eher eine Art später Sukzessionsstadien sein.

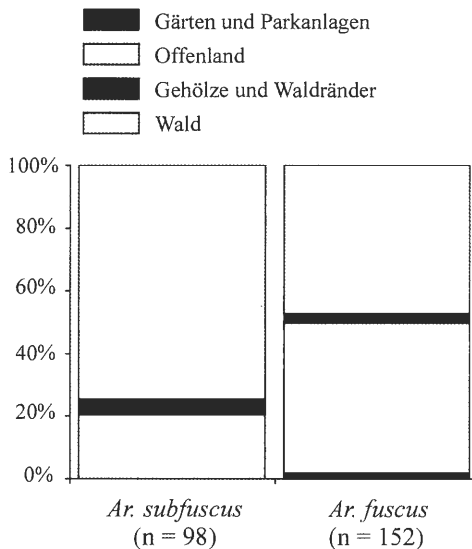


Abb. 2: Habitatspräferenzen der beiden Arioniden auf der Basis der Fundortangaben (Stand: 18.11.2007).

Beobachtungen zur Ernährung

Neben physikalischen Faktoren können auch das C/N und C/P Verhältnis der Nahrung oder sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, d.h. die Nahrungsqualität, die Futterwahl und damit die Habitatspräferenz bestimmen (u.a. QUINN et al. 2000, SPEISER 2001). Beispielsweise meidet die Genetzte Ackerschnecke *Deroceras reticulatum* (O. F. MÜLLER 1774) unabhängig von dem Stickstoffgehalt der Blätter Leguminosen und Gräser (PETERS et al. 2000).

Im Wald können beide *Arion*-Arten im Spätsommer und Herbst bei der „Mast“ an Pilzen beobachtet werden. Zudem wies die Ausscheidung schwarz-brauner Kotstränge darauf hin, dass beide Arten in Wäldern auch Detritus zu sich nehmen. Im Labor fraßen beide Arten (aus Buchenwäldern des Bergischen Landes entnommen) jedoch auch frische Blätter und Blüten von Holunder (*Sambucus nigra*) sowie Kräuter. Hierbei wurden besonders violette und gelbe Blüten unterschiedlichster Pflanzenfamilien gefressen.

Unsere ersten Ergebnisse zur Ernährung deuten damit an, dass beide Arten der Braunen Wegschnecken zwar in geschlossenen Wäldern angetroffen werden können, aber ein gewisser Bedarf an Grünfutter besteht. In der Arbeit von LÖNS (1891), der nach unseren Erkenntnissen im Münsterland wohl überwiegend *Arion fuscus* beobachtet hat, finden sich Hinweise, dass entweder das Futter bei der Färbung eine Rolle spielt, oder aber die unterschiedlichen Formmorphen unterschiedliche Habitats- und Fraßpräferenzen aufweisen. Inwiefern sich der Futterbedarf zwischen beiden *Arion*-Arten unterscheidet, muss durch zukünftige Untersuchungen geklärt werden.

Fotodokumentation

Obwohl die Autoren nun einige Hundert Tiere anatomisch untersucht haben und allmählich einen Überblick über die Farbvariabilität beider Arten gewinnen konnten, kam und kommt es immer wieder vor, dass die Arten im Gelände nicht richtig angesprochen werden/wurden. Dieser Erfahrungswert verdeutlicht, dass die Arten nach äußeren Merkmalen nicht sicher bestimmt werden können. Die folgenden sieben Fotos sollen einen ersten Eindruck der Farbvariabilität der Arten vermitteln.



Foto 1: *Arion fuscus* – (ein nicht adultes Tier – nach Zwitterdrüse bereits bestimmbar) – Kreis Northeim, NS (TK 4322), Reiherbachtal im Solling, bodensauer Eichen- und Buchen-Mischwald, leg. 22.04.2004 H. KOBIALKA & R. SCHLEPPHORST, det. Anatomisch H. KOBIALKA. Foto: R. SCHLEPPHORST.



Foto 2: *Arion fuscus* – Fundort: Kreis Höxter, NRW (TK 4322), Beverungen, Mühlenberg, mesophiler Buchenwald, leg. 02.06.2004 R. SCHLEPPHORST, det. anatomisch H. KOBIALKA. Foto: R. SCHLEPPHORST.



Foto 3: *Arion fuscus* – Fundort: Hochsauerlandkreis, NRW (TK 4717), Winterberg, Berg „Der Stein“, Biotoptypenkomplex, 29.05.2004 leg. DMG-2004 (vgl. Tab. 1 – Sammlungs-Nr. 4266), det. genetisch J. PINCEEL. Foto: R. SCHLEPPHORST. [Anmerkung von H. KOBIALKA: Dieses Tier wurde von mir nach äußeren Merkmalen als *Arion brunneus* bestimmt.] [sympatrisch mit *Arion subfuscus* vgl. Tab. 1 und mit einer weiteren „Farbmorphe“ von *Arion fuscus* vgl. Foto 4.]



Foto 4: *Arion fuscus* – Fundort: Hochsauerlandkreis, NRW (TK 4717), Winterberg, Berg „Der Stein“, Biotoptypenkomplex, 29.05.2004 leg. DMG-2004 (vgl. Tab. 1 – Sammlungs-Nr. 4267), det. genetisch J. PINCEEL. Foto: R. SCHLEPPHORST. [Anmerkung von H. KOBIALKA: Dieses Tier wurde von mir nach äußeren Merkmalen als *Arion brunneus* bestimmt.] [sympatrisch mit *Arion subfuscus* vgl. Tab. 1 und mit einer weiteren „Farbmorphe“ von *Arion fuscus* vgl. Foto 3.]



Foto 5: *Arion subfuscus* – Fundort: Hochsauerlandkreis, NRW (TK 4718), Medebach – Oberschledorn, Biotoptypenkomplex in Bachaue am Hallebach nordwestlich des Spie-Berg, 30.05.2004 leg. DMG-2004 (vgl. Tab. 1 – Sammlungs-Nr. 4255), det. genetisch (Genotyp S 2) J. PINCEEL. Foto: R. SCHLEPPHORST.



Foto 6: *Arion subfuscus* - Fundort: Kreis Waldeck-Frankenberg, HE (TK 4818), Wald bei Burg Lichtenfels, leg 30.05.2004 DMG-2004 (vgl. Tab. 1 – Sammlungs-Nr. 4260), det. genetisch (Genotyp S 2) J. PINCEEL. Foto: R. SCHLEPPHORST.

[Anmerkung von H. KOBIALKA: Dieses Tier unterscheidet sich in der Größe deutlich von allen bisher von mir gefundenen und bestimmten *Arion subfuscus*. Die Größe des Tieres reicht an eine ausgewachsene Rote Wegschnecke *Arion rufus* (LINNAEUS 1758) heran.] [sympatrisch mit *Arion fuscus* vgl. Tab. 1]



Foto 7: *Arion subfuscus* – Fundort: Kreis Minden-Lübbecke, NRW (TK 3515), Stewede – Drohne, Graben ca. 100 m östlich der B 51, Grabenrand, leg. 08.07.2005 A. DEUTSCH, det. anatomisch H. KOBIALKA. Foto: A. DEUTSCH.

Danksagung

Für die Bereitstellung ihrer Beobachtungsdaten bzw. ihrer gefundenen Tiere für eine Bestimmung nach anatomischen Merkmalen danken wir den Teilnehmern der Jahrestagung 2004 der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft (KOBIALKA & BECKMANN 2006), sowie folgenden Mitarbeiter/Innen des Arbeitskreises zur Kartierung und zum Schutz der Mollusken in Nordrhein-Westfalen: Dörthe Becker, Dr. Karl-Heinz Beckmann (†), Ester Boekee, Armin Deutsch, Klaus Groh, Karsten Hannig, Liesel Schriever-Kappes, Dr. Carsten Renker, Rainer Schlepphorst, Eckhard Möller, Gerhard Weitmann und Barbara Weinstock.

Herr Dr. Jan Pinceel (seinerzeit Universität Antwerpen/Belgien) war so freundlich, die anatomische Bestimmung einiger dieser Tiere durch molekulare Techniken nachzubestimmen, wofür wir ihm hier herzlichen Dank sagen.

Besonderer Dank gilt Herrn Dr. W. Rähle (Tübingen) für die kritische Durchsicht dieser Arbeit.

Ferner gilt unser Dank dem Landschaftsverband Westfalen-Lippe, vertreten durch das Museum für Naturkunde Münster, für die finanzielle Unterstützung, um die in Privatsammlungen hinterlegten Tiere, die bisher noch nicht anatomisch untersucht wurden, bestimmen zu können. Auch der Akademie für ökologische Landesforschung e.V. (AfÖL) sei gedankt. Sie fördert die Rasterkartierung der Mollusken in Westfalen durch Zuschüsse für die Fahrtkosten. Ohne diese Hilfe könnten entlegene Gebiete nicht erforscht werden.

Literatur:

- BANK, R. A., G. FALKNER & T. VON PROSCHWITZ (2007): A revised checklist of the non-marine Mollusca of Britain and Ireland. *Heldia* **5**: 41-72. – BACKELJAU, T. (1989): The original diagnoses of *Arion simrothi* KÜNKEL and *A. magnus* TORRES MINGUEZ (Mollusca, Pulmonata). *Ann. Soc. r. zool. Belg.* **119**: 199-211. – BECKMANN, K.-H. & H. KOBIALKA (2002): Bibliographie der Arbeiten über die Mollusken in Nordrhein-Westfalen mit Artenindex - Nachtrag. Kartierung zum Schutz der Mollusken in Nordrhein-Westfalen. *Loensia* **4**: 1-63. – FALKNER, G. (1990): Binnenmollusken. In: R. FECHTER & G. FALKNER: Weichtiere. Europäische Meeres- und Binnenmollusken. *Steinbachs Naturführer* **10**: 112-280. München (Mosaik). – FALKNER, G., R. A. BANK & T. VON PROSCHWITZ (2001): Check-list of the non-marine molluscan species-group taxa of the States of Northern, Atlantic and Central Europe (CLECOM I). *Heldia* **4**: 1-76. – FALKNER, G., TH. E. J. RIPKEN & M. FALKNER (2002): Mollusques continentaux de France. Liste de référence annotée et bibliographie. *Patrimoines naturels* **52**: 1-350. – FORCART, L. (1966): Die Schneckenfauna des Isteiner Klotzen im Wandel der Zeiten. In: WITTMANN, O. & H. SCHÄFER: Der Isteiner Klotz. Zur Naturgeschichte einer Landschaft am Oberrhein. S. 369-408. Freiburg im Breisgau (Rombach). – GEYER, D. (1909): Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken (zweite Auflage). Stuttgart. – GUPTA, P. K. & B. P. OLI (1998): Consumption and assimilation of evergreen oak litter by the slug *Anadenus altivagus* in Kumaon Himalayan Forests, India. *Ecoscience* **5**: 494-501. – JUNGBLUTH, J. H., H. ANT & U. STANGIER (1990): Bibliographie der Arbeiten über die Mollusken in Nordrhein-Westfalen mit Artenindex und biographischen Notizen. *Malakozoologische Landesbibliographien IV. Decheniana* **143**: 232-306. – KAPPES, H. (2006): Relations between forest management and slug assemblages (Gastropoda) of deciduous regrowth forests. *Forest Ecol. Manage.* **237**: 450-457. – KERNEY, M. P., R. A. D. CAMERON & J. H. JUNGBLUTH (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Hamburg. – KOBIALKA, H. & K.-H. BECKMANN (2006): Bericht über die 43. Jahrestagung der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft in Diemelsee-Heringhausen vom 28. bis 31. Mai 2004 und einige Bemerkungen zu Nachweisen in den Untersuchungsgebieten. *Mitt. dtsh. malakozool. Ges.* **75**: 79-87. – KOBIALKA, H., K.-H. BECKMANN & E. SCHRÖDER (2006): Arbeitscheckliste Mollusken NRW. 6., aktualisierte Ausgabe (Stand 15.01.2006). Höxter, Ascheberg-Herbern und Bonn. 11 S. [Internet: <http://www.mollusken-nrw.de>]. – LILL, K. (2004): Der Tigerschneigel *Limax maximus* - Weichtier des Jahres 2005. Kuratorium Weichtier des Jahres: Faltblatt, 6 Seiten. Ascheberg-Herbern. [Internet: <http://www.mollusken-nrw.de>] – LÖNS, H. (1890): Zum Formenkreis von *Arion subfuscus* DRAPARNAUD. *Nachrichtsbl. dtsh. malakozool. Ges.* **22**: 155-162. – LÖNS, H. (1891): Die Gastropodenfauna des Münsterlandes. *Malakol. Bl., N.F.* **11**: 121-157. – PETERS, H. A., B. BAUR, F. BAZZAZ & C. KÖRNER (2000) Consumption rates and food preferences of slugs in a calcareous grassland under current and future CO₂ conditions. *Oecologia* **125**: 72-81. – PHILLIPSON, J. (1983): Slug numbers, biomass and respiratory metabolism in a beech woodland - Wytham Woods, Oxford. *Oecologia* **60**: 38-45. – PINCEEL, J., K. JORDAENS, N. VAN HOUTTE, A. J. DE WINTER & T. BACKELJAU (2004): Molecular and morphological data reveal cryptic taxonomic diversity in the terrestrial slug complex *Arion subfuscus/fuscus* (Mollusca, Pulmonata, Arionidae) in continental north-west Europe. *Biol. J. Linn. Soc. London* **83**: 23-38. – PINCEEL, J., K. JORDAENS & T. BACKELJAU (2005a): Extreme mtDNA divergences in a terrestrial slug (Gastropoda, Pulmonata, Arionidae): accelerated evolution, allopatric divergence and secondary contact. *J. Evolut. Biol.* **18**: 1264-1280. – PINCEEL, J., K. JORDAENS, M. PFENNINGER & T. BACKELJAU (2005b): Rangewide phylogeny of a terrestrial slug in Europe: evidence for Alpine refugia and rapid recolonization after the Pleistocene glaciations. *Mol. Ecol.* **14**: 1133-1150. – PINCEEL, J., K. JORDAENS, N. VAN HOUTTE, G. BERNON & T. BACKELJAU (2005c): Population genetics and identity of an introduced terrestrial slug: *Arion subfuscus* s.l. in the north-east USA (Gastropo-

da, Pulmonata, Arionidae). *Genetica* **125**: 155-171. – PROSCHWITZ, T. VON & G. FALKNER (2007): *Limax maximus* LINNAEUS 1758: Die problematische Identität einer vermeintlich gut bekannten Art (Gastropoda: Limacidae). *Heldia* **5**: 89- 98, Taf. 10. – QUINN, J. M., B. J. SMITH, G. P. BURRELL & S. M. PARKYN (2000): Leaf litter characteristics affect colonization by stream invertebrates and growth of *Olinga feredayi* (Trichoptera: Conoesucidae). *New Zeal. J. Mar. Freshw. Res.* **34**: 273-287. – SEIFERT, D. V. & S. V. SHUTOV (1981): The consumption of leaf litter by land molluscs. *Pedobiologia* **21**: 159-165. – SPEISER, B. (2001): Food and feeding behaviour. In: BARKER, G. M.: The biology of terrestrial molluscs. S. 259-288. Wallingfort (CABI Publishing). – THEENHAUS, A. & S. SCHEU (1996): The influence of slug (*Arion rufus*) mucus and cast material addition on microbial biomass, respiration, and nutrient cycling in beech leaf litter. *Biol. Fertil. Soils* **23**: 80-85. – THEENHAUS, A. & M. SCHAEFFER (1999): Energetics of the red slug *Arion rufus* (Gastropoda) and of the gastropod community in a beech forest on limestone. *Malacologia* **41**: 197-208. – WIKTOR, A. (1973): Die Nacktschnecken Polens. *Monogr. Fauny Polski* **1**: 1-182.

Anschriften der Verfasser:

Hajo Kobialka
Agentur Umwelt - Büro für angewandte Tierökologie
Corvey 6
D-37671 Hötter
E-Mail: kobialka@agentur-umwelt.de

Dr. Heike Kappes
Zoologisches Institut, Universität zu Köln
Weyertal 119
D-50931 Köln
E-Mail: heike.kappes@uni-koeln.de