

ZOOLOGIE

Nachweis der Koexistenz von *Arion hortensis* FÉRUSSAC 1819 und *Arion distinctus* MABILLE 1868 (Gastropoda, Pulmonata, Arionidae) in Tübingen (Baden-Württemberg)

Von CHRISTOPH ALLGAIER, Tübingen

Mit 5 Abbildungen

ZUSAMMENFASSUNG

Anhand von Genitalpräparation wurde die Schadschneckenart *Arion hortensis* s. str. in Mettmann (Nordrhein-Westfalen) und Tübingen (Baden-Württemberg) nachgewiesen. Bei letzterem handelt es sich um den ersten sicheren Nachweis für Süddeutschland. Die Möglichkeit, dass *A. hortensis* hier bisher übersehen wurde und weiter verbreitet ist als bislang angenommen, wird diskutiert. Die Art trat in den meisten Fällen in Koexistenz mit *Arion distinctus* auf. Zwischenartliche Paarungen kamen vor, waren aber offenbar selten. Es gab keine Hinweise auf Bastardisierung. Die beiden artspezifischen Spermatophoren sind in REM-Aufnahmen abgebildet.

ABSTRACT

The occurrence of the pest slug *Arion hortensis* s. str. can be stated for Mettmann (Nordrhein-Westfalen) and Tübingen (Baden-Württemberg) based on identification by genital-dissection. It is the first reliable identification in the area of southern Germany. The possibility that the species might have been overlooked in the past is discussed. Observed cases usually occurred in coexistence with *Arion distinctus*. Interspecific matings exist but obviously happen only rarely. There were no hints of the existence of hybrids. SEM-pictures are provided for the species-specific spermatophores.

Key words: *Arion hortensis*, *Arion distinctus*, Schadschnecken, Genitalorgane, Kopulationsverhalten, Spermatophore.

EINLEITUNG

In neuerer Zeit hat sich herausgestellt, dass es sich bei dem sogenannten *Arion hortensis* (Gartenwegschnecke) um einen Artkomplex handelt. Seit DAVIES (1977, 1979) unterscheidet man *A. hortensis* im engeren Sinne (*A. hortensis* FÉRUSSAC 1819), *A. owenii* DAVIES 1979 und *A. distinctus* MABILLE 1868. In jüngster Zeit wurde mit *A. occultus* noch eine 4. Art aus diesem Artkomplex beschrieben (ANDERSON 2004).

Von diesen Schwesterarten wurden *A. owenii* und *A. occultus* bisher nicht in Deutschland gefunden.

Für *A. distinctus* wird eine mitteleuropäische Verbreitung angenommen (DE WINTER 1986). Sie gilt als häufig in ganz Deutschland und ist hier eine der

wichtigsten Schadschneckenarten im Garten- und Ackerbau, die Kulturland großflächig besiedelt (ALLGAIER 2006).

Sämtliche ältere Angaben von vor 1977 zur Verbreitung von „*A. hortensis*“ beziehen sich alle auf *A. hortensis* s. l. (Artkomplex). Nach Auffassung mehrerer Autoren besitzt *A. hortensis* s. str. eine westeuropäische bzw. atlantische Verbreitung (DE WINTER 1986, KERNEY, CAMERON U. JUNGBLUTH 1983) und wurde bisher in Deutschland nur aus Nordrhein-Westfalen gemeldet (DE WINTER 1984, KIRCH 2002). Das Vorkommen von *A. hortensis* s. str. in Süddeutschland ist noch nicht eindeutig belegt.

Einen Hinweis darauf, dass *A. hortensis* s. str. auch im mittleren Neckarraum vorkommt, lieferte SCHMID (1997), welcher die Tiere allerdings lediglich anhand ihrer Körperfärbung nach Angaben von DAVIES (1977) von *A. distinctus* unterschied. Eine neuere Untersuchung zeigte, dass die beiden Arten aufgrund ihrer großen Farbvariabilität nur unter Berücksichtigung innerer anatomischer Merkmale sicher bestimmt werden können (IGLESIAS und SPEISER 2001) (Abb. 1). Die Autoren meldeten *A. hortensis* aus der gesamten Nordschweiz, fanden sie aber nicht in grenznahen Orten Deutschlands. Da inzwischen auch aus dem benachbarten Elsaß Fundorte bekannt sind (HOMMAY et al. 2003), stellt sich die Frage, ob *A. hortensis* im südwestdeutschen Raum aufgrund genitalanatomischer Merkmale sicher nachzuweisen und im Gartenbau mit der Schadwirkung beider Arten zu rechnen ist. Außerdem interessiert die Frage, ob sich die beiden Arten, wenn sie im gleichen Habitat vorkommen, zwischenartlich paaren.

MATERIAL UND METHODE

Besammelt wurden Standorte in Nordrhein-Westfalen am Fundort von *Arion hortensis* im Landkreis Mettmann und in Baden-Württemberg in der Umgebung von Tübingen. *A. hortensis* bzw. *A. distinctus* sind am leichtesten in naturnahen Gärten, Parkanlagen, Ackerrändern oder Saumstrukturen von Wegen zu finden,



Abb. 1. *Arion hortensis* (linkes Bild) lässt sich nach äußerlichen Merkmalen, wie z. B. dem weißen Streifen oberhalb der Sohle und einem leicht rötlichen Schimmer auf den oberen Tentakeln (nach Davies 1977) nicht in allen Fällen eindeutig von *A. distinctus* (rechtes Bild) unterscheiden.

selbst bei trockener Witterung am Boden unter Steinen, Holzstücken oder zwischen Laubstreu.

Zur Artunterscheidung wurden folgende Merkmale verwendet: Form der Epiphallusmündung in das Atrium nach DAVIES (1977) und BACKELJAU (1985), sowie, falls Spermatophoren vorhanden waren, deren Merkmale nach DAVIES (1977).

Die Tiere wurden in 70%igem Ethanol konserviert und im Labor genitalpräparatorisch bestimmt. Wenn sich Spermatophoren im Genitaltrakt befanden, wurde deren Lage notiert und für rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen in einer aufsteigenden Ethanol-Reihe entwässert und anschließend kritisch-Punkt getrocknet.

Zusätzlich wurden Tiere aus Tübingen-Pfrondorf vom 30.10.2004 bzw. 20.11.2005 jeweils mehrere Wochen lang für Verhaltensbeobachtungen unter natürlichem Tageslicht im Labor gehalten. Die verwendeten durchsichtigen Kunststoffbehälter waren mit jeweils 15 zufällig gewählten *A. hortensis* bzw. *A. distinctus* besetzt und maßen 19,5 cm x 19,5 cm x 5,5 cm. Die Schnecken wurden mit Gelben Rüben und Kopfsalat gefüttert. Für genügend Feuchtigkeit sorgten Zellstofftücher am Behälterboden, die von Zeit zu Zeit angefeuchtet wurden.

Bereits bei einer Untersuchung im Jahre 1999 wurde am 13.05.1999 und am 19.05.1999 die Individuendichte auf einer 10 m x 16 m großen Ackerfläche in Tübingen-Pfrondorf ermittelt. Zusätzlich sind am 23.05.1999 3 quadratische Probestellen von 0,25 m² bis in eine Tiefe von 25 cm schichtweise ausgehoben und durchgesehen worden.

ERGEBNISSE

Das gemeinsame Vorkommen von *A. hortensis* mit *A. distinctus* in Nordrhein-Westfalen (Gruiten) konnte bestätigt werden. Desgleichen im wenige Kilometer entfernten Mettmann (Tabelle 1).

Tab. 1: Funde von *Arion distinctus* bzw. *A. hortensis* (Individuen) in Gruiten und Mettmann (Nordrhein-Westfalen). (S = Spermatophore im Genitaltrakt gefunden)

Ort	Beschreibung	Rechts- und Hochwerte der TK 25, Blatt 4708 Elberfeld	Datum	<i>A. distinctus</i>	<i>A. hortensis</i>
Gruiten	Mettmanner Strasse, Waldstück	R 56774 H 25703	20.10.2005	1	1
Gruiten	beim Friedhof, Ackerrand	R 56774 H 25705	20.10.2005	1	1, 1S
Gruiten	Ortsmitte	R 56774 H 25707	20.10.2005		2
		Rechts- und Hochwerte der TK 25, Blatt 4707 Mettmann			
Mettmann	Lindenheider Strasse, Grünstreifen	R 56807 H 25699	20.10.2005	1	2
Mettmann	Johannes-Flintrop-Strasse, Brachfläche	R 56804 H 25689	21.10.2005		2
Mettmann	Stadtwald, Park	R 56803 H 25695	21.10.2005	1	2

Tab. 2: Funde von *Arion distinctus* bzw. *A. hortensis* (Individuen) in Tübingen und Umgebung (Baden-Württemberg), siehe Karte in Abb. 2. S = Spermatophore im Genitaltrakt gefunden)

Nr.	Ort	Beschreibung	Rechts- und Hochwerte der TK 25, Blatt 7519 Rottenburg	Datum	<i>A. distinctus</i>	<i>A. hortensis</i>	Juvenile Tiere (unbestimmbar)
1	Rottenburg	Siebenlinden, Böschung am Neckarufer	R 537130 H 349715, 330m ü. NN	13.11.05	4		
				23.04.06	19		8
				30.04.06	5, 1S	2, 1S	
			Rechts- und Hochwerte der TK 25, Blatt 7419 Herrenberg				
2	Rottenburg-Würmlingen	Ortsausgang Richtung Rottenburg, Garten mit Gemüseanbau	R 537370 H 349750, 340m ü. NN	13.11.05	1	1	
				23.04.06		1	
3	Tübingen-Hirschau	Wiesenweg, Hausgarten mit Gemüseanbau	R 537380 H 349950, 330m ü. NN	23.04.06	19	10, 2S	16
			Rechts- und Hochwerte der TK 25, Blatt 7420 Tübingen				
4	Tübingen, Ammertal	Himbach, Garten mit Gemüseanbau	R 537680 H 350070, 360m ü. NN	19.04.06	1	12, 2S	
5	Tübingen, Ammertal	2 km vor Tübingen, Feldrain	R 537590 H 350120, 330 m ü. NN	24.09.05		1	
				20.11.05	3, 1S	1	
6	Tübingen	Ödenburg-Klinge, wiederbewaldete Fläche	R 537465 H 350205, 380 m ü. NN	21.04.06	7, 1S	1	1
				23.04.06	1		1
7	Tübingen	Umspannwerk bei Ödenburg, Wiese	R 537425 H 350225, 330 m ü. NN	21.04.06	5, 1S		1
8	Tübingen	Hennentalweg, Obstbaumwiese	R 537460 H 350225, 370 m ü. NN	21.04.06	1, 1S		
9	Tübingen	Biesingerstrasse, wiederbewaldete Fläche	R 537525 H 350310, 350 m ü. NN	14.04.06	1		
				23.04.06	20, 1S	2	

Nr.	Ort	Beschreibung	Rechts- und Hochwerte der TK 25, Blatt 7520 Tübingen	Datum	<i>A. distinctus</i>	<i>A. hortensis</i>	Juvenile Tiere (unbestimmbar)
10	Tübingen	Treppe zu Otto- Erbe-Weg, Garten	R 537650 H 350300, 360 m ü. NN	22.04.06		2	
11	Tübingen	Treppe unterhalb Justinus-Kerner- Strasse, Garten	R 537645 H 350330, 360 m ü. NN	22.04.06		28, 15	1
12	Tübingen	Käsenbachtal, Böschung	R 537775 H 350305, 410 m ü. NN	16.11.05 29.04.06	2	1	
13	Tübingen	oberhalb Quen- stedtstrasse, Obstbaumwiese	R 537700 H 350375, 400 m ü. NN	02.05.06	1	1	
14	Tübingen	Schloss Hohen- tübingen, Waldrand	R 537580 H 350380, 370 m ü. NN	20.11.05	2	1	
15	Tübingen- Lustnau	Goldersbachtal Schlemp-Brünnele, Waldrand	R 537835 H 350575, 330 m ü. NN	19.04.06	2	1	
16	Tübingen- Lustnau	Äulestrasse, Haus- garten mit Gemüseanbau	R 537640 H 350600, 310 m ü. NN	29.04.06	16, 15	7, 15	5
17	Tübingen- Lustnau	Weizenwiler Strasse, Brache	R 537650 H 350640, 310 m ü. NN	24.10.05		3	
18	Tübingen- Pfrondorf	Rechbergstrasse, Hausgarten mit Gemüseanbau	R 537885 H 350725, 450 m ü. NN	27.09.05 16.11.05 19.04.06	8 12 6	10 32, 15 6	2 1 3
19	Tübingen- Pfrondorf	Blaihofstrasse, Hausgarten mit Gemüseanbau	R 537920 H 350845, 420 m ü. NN	20.11.05 20.04.06	2 30	4 11	8

Anfangs wurde angenommen, dass in Tübingen nur *A. distinctus* vorkommt. Bei einer Untersuchung im Jahr 1999, bei der die Arten noch nicht unterschieden wurden, befanden sich wesentlich mehr Tiere im Boden als an der Oberfläche. Im Boden wurden im Mittel 3,3 Tiere/0,25 m² gefunden (23.05.1999). Sie waren in Erdschichten bis 10 cm Tiefe anzutreffen. An der Oberfläche des 10 m × 16 m großen Ackers wurden 12 Tiere (13.05.1999) und 54 Tiere (19.05.1999) gezählt.

Erste Indizien zum Vorhandensein von *A. hortensis* in Tübingen lieferten Paarungsbeobachtungen und die charakteristische Form der Spermatophore. Im äußeren Erscheinungsbild lassen sich die Tiere in vielen Fällen nicht sicher unterscheiden (IGLESIAS und SPEISER 2001) (Abb. 1).

Eine sichere Artbestimmung gelingt durch Aufpräparieren der Genitalien (BACEKELJAU 1985). Dabei können nur Tiere mit ausgereiften Genitalien berücksichtigt werden. Von den 354 gesammelten Tieren aus Tübingen und Umgebung waren 47 unbestimmbar (siehe Tabelle 2). Von den restlichen war *A. distinctus* mit 55% etwas häufiger als *A. hortensis*.

Die Arten traten in fast allen Fällen gemeinsam auf. Sie besiedelten beide sowohl stark genutzte als auch verwilderte Gärten. *A. hortensis* war auf wie-

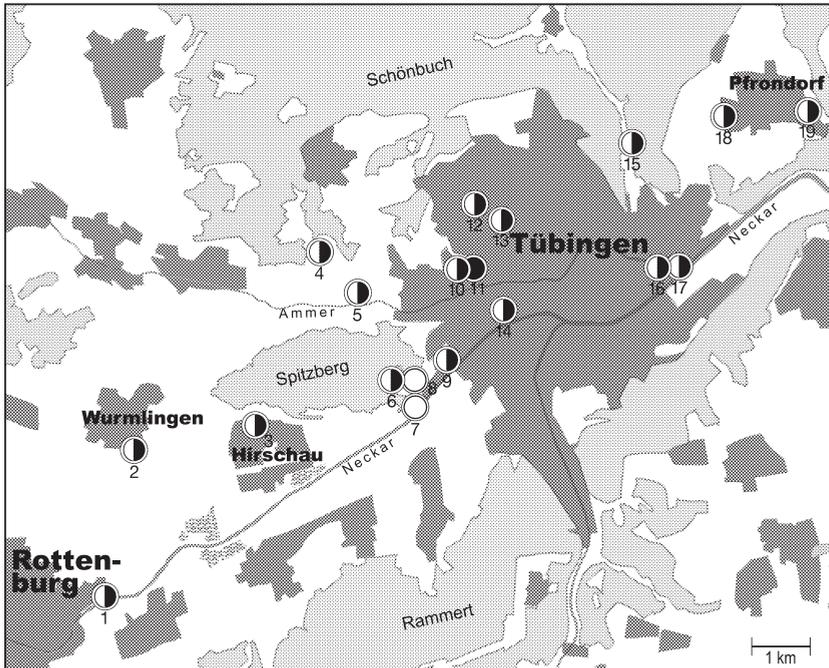


Abb. 2. Fundorte von *Arion distinctus* (weiße Punkte) und *A. hortensis* (schwarze Punkte) sowie gemeinsame Vorkommen beider Arten (weiß/schwarze Punkte) in der Umgebung von Tübingen.

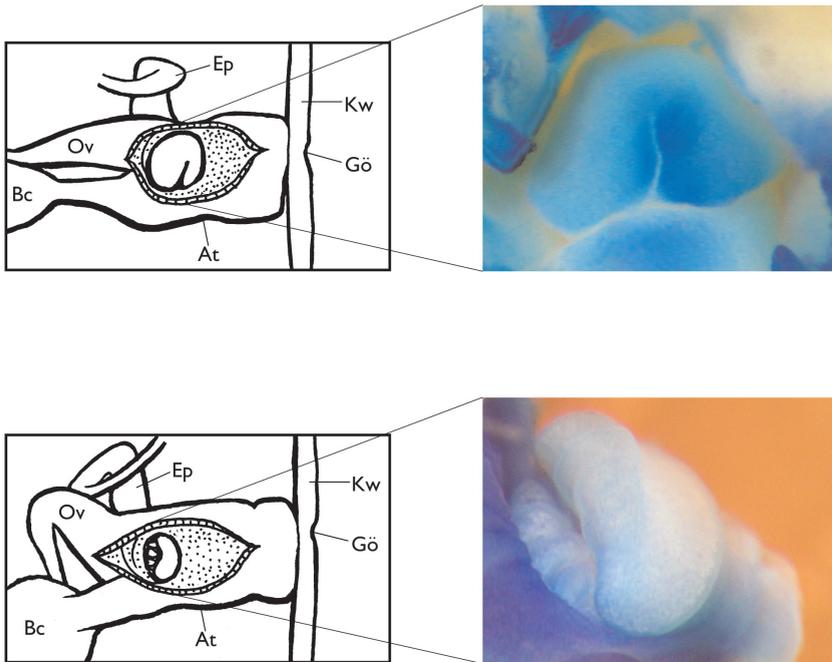


Abb. 3. Nach dem Aufschneiden des Genitaltrakts im Bereich des Genitalatriums wird ein artspezifisches Merkmal sichtbar: Die Mündung des Epiphallus in das Genitalatrium ist bei *Arion distinctus* (Bilder oben) vollständig von einer pyramidenförmigen, in Richtung ihrer Spitze eingeschlizten Struktur bedeckt, während diese bei *A. hortensis* (Bilder unten) bohnenförmig ist und einen Teil der Mündung offen lässt. At = Atrium, Bc = Bursa copulatrix, Ep = Epiphallus, Gö = Genitalöffnung, Kw = Körperwand, Ov = Ovidukt.

derbewaldeten Flächen (Tübingen-Ödenburg und Biesingerstrasse) und im Uferbereich des Neckars (Rottenburg) seltener zu finden.

Beide Arten konnten sowohl im Spätherbst als auch im Frühjahr adult gesammelt werden. Dabei wurden jeweils Tiere mit Spermaphoren gefunden, was auf eine kurz zuvor erfolgte Paarung hinwies*.

* Lungenschnecken sind Zwitter, während der Kopulation werden mit dem Partner Spermien ausgetauscht. Viele Arten produzieren hierfür während der Kopulation einen Spermienbehälter (Spermatophore). Jede der Schnecken überträgt eine Spermatophore an den Partner und empfängt gleichzeitig eine solche. Der Genitaltrakt besteht aus mehreren funktionellen Einheiten, z.B. dem Epiphallus und dem Ovidukt, die alle in das nahe der Geschlechtsöffnung gelegene Genitalatrium münden.

Die Genitalstrukturen an der Mündung des Epiphallus in das Atrium ließen sich gut unterscheiden, Übergangsformen waren nicht festzustellen (BACKELJAU 1985) (Abb. 3).

Die Spermatophoren wurden immer im Genitaltrakt der entsprechenden Art gefunden. Ein Exemplar von *A. hortensis* (Tübingen-Pfrondorf, 9.11.2004) trug 2 Spermatophoren gleichzeitig im Atrium.

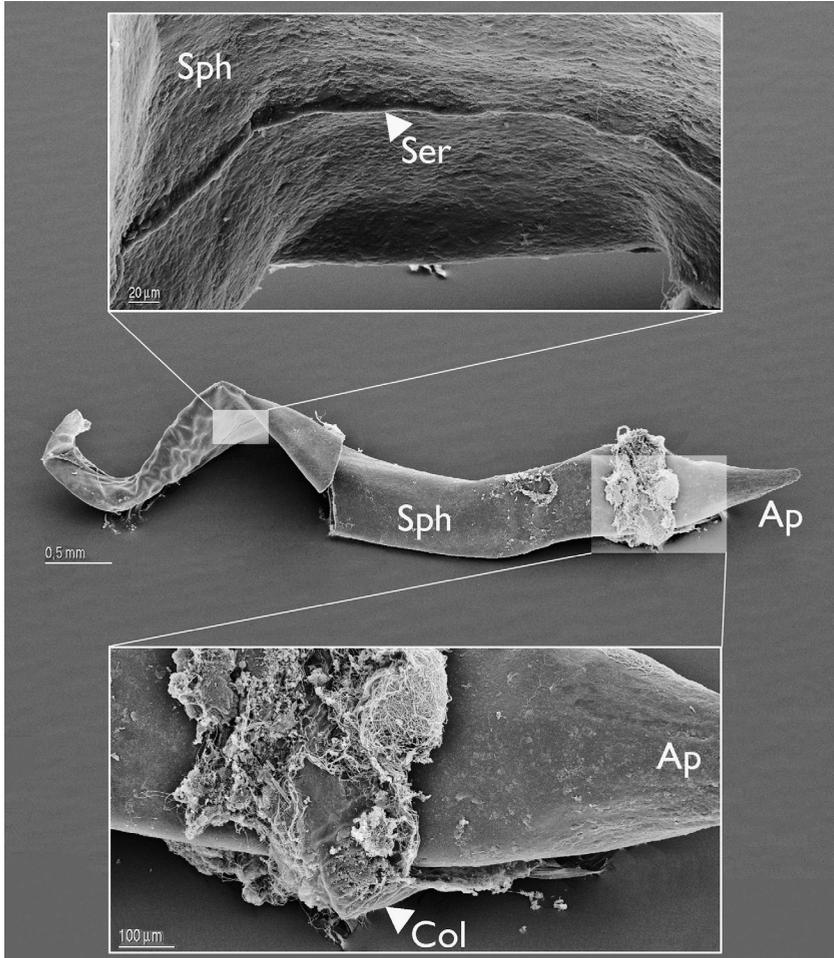


Abb. 4. Entleerte Spermatophore von *Arion distinctus* (Rottenburg, 30.04.06). Die Spitze der Spermatophore befindet sich in der Abbildung rechts. Im Unterschied zu *A. hortensis* ist die Spermatophore langgestreckter und dünnwandiger, Kamm und Kragen sind nur schwach ausgebildet. Ap = Spitze, Col = Kragen, Ser = Kamm, Sph = Spermatophore.

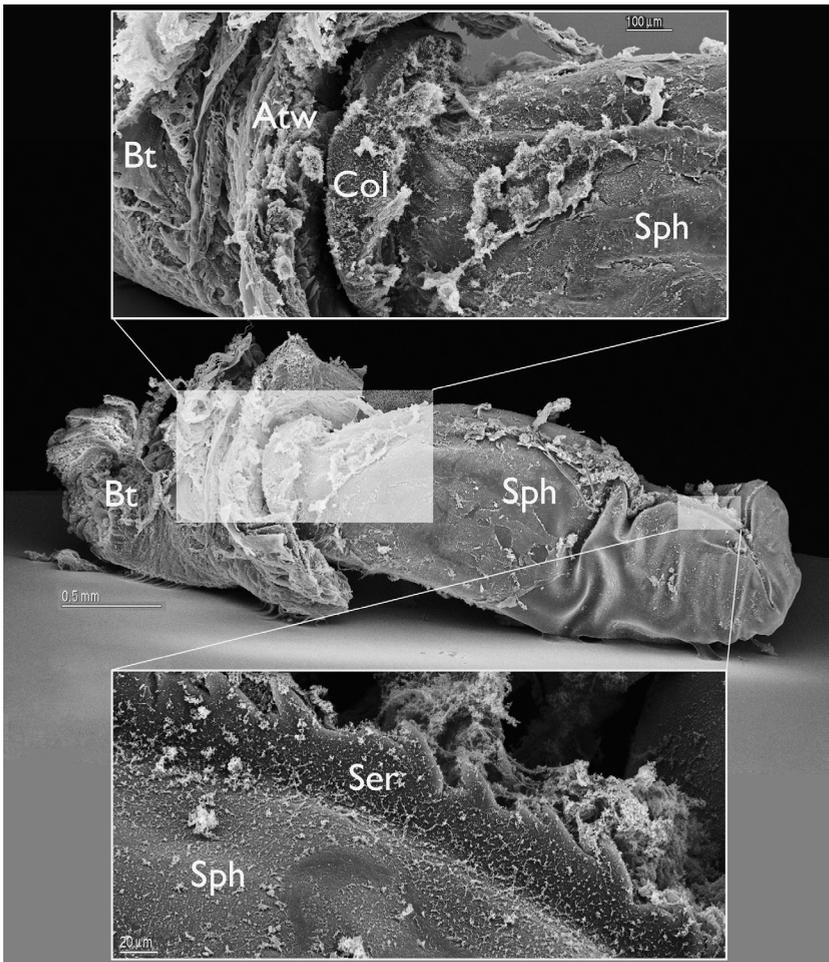


Abb. 5. Gefüllte Spermatophore von *Arion hortensis* mit einem Teil des Partnergenitals (Tübingen, Ammertal, 19.04.06). Die Spermatophore weist in der Abbildung nach links und ist mit ihrem Kragen an der Atriumwand des empfangenden Tieres verankert. Der in Längsrichtung verlaufende Kamm ist stark ausgeprägt und mit Zähnen versehen. Atw = Atriumwand, Bt = Bursagang, Col = Kragen, Ser = Kamm, Sph = Spermatophore.

Die Spermatophoren von *A. distinctus* besitzen ebenso wie die von *A. hortensis* einen harten Kragenteil, der im Partnergenital im Bereich der Mündung des Bursaganges verankert war (Abb. 4, Abb. 5) (DAVIES 1977).

An den gehärteten Tieren konnten 7 erfolglose Paarungsversuche beobachtet werden. Davon entfielen 4 auf Paarungen von *A. hortensis*, 1 auf Paarungen von *A. distinctus* und 2 auf gemischtartige Paarungen (Tabelle 3).

Tab. 3: Paarungsbeobachtungen von *Arion distinctus* und *A. hortensis*.

Beobachtungen	<i>A. distinctus</i>	<i>A. hortensis</i>	interspezifisch
Paarungen	9	5	1
Paarungsversuche	1	4	2

Erfolgreiche Spermatophorenübertragungen fanden bei 14 Paarungen statt. Dabei bestanden 5 Paare aus Tieren von *A. distinctus* und 9 aus Tieren von *A. hortensis*.

In einem Fall kam es zu einer gemischtartlichen Paarung, bei der es nur *A. hortensis* gelang, seine Spermatophore zu übertragen, während die Spermatophore von *A. distinctus* verloren ging.

DISKUSSION

Trotz der relativen Häufigkeit von *A. hortensis* in Tübingen und Umgebung wurde in der jüngeren Vergangenheit nur über Funde von *A. distinctus* berichtet, wobei die Bestimmung lediglich anhand äußerer Merkmale erfolgte (ZEISSLER 1991; SCHMID 1997). Möglicherweise ist *A. hortensis* bisher übersehen worden, in der weit verbreiteten Annahme, ausschließlich *A. distinctus* im Gebiet zu haben. So hält SCHMID (1997) ein Vorkommen von *A. hortensis* am Spitzberg für unwahrscheinlich und schreibt: „Was bei SCHMID (1966) nach damaliger Sachlage schlicht mit „*Arion (Kobeltia) hortensis*“ bezeichnet worden ist, muß heute wohl durchgehend den Namen *A. distinctus* tragen.“

Die neuen Ergebnisse legen nahe, dass *A. distinctus* am Spitzberg tatsächlich die vorherrschende Art ist, aber mit einzelnen Individuen von *A. hortensis* durchaus gerechnet werden muß.

Neben der aufwändigen Genitalpräparation liegt ein weiteres Hemmnis bei der Erfassung beider Arten in ihrer verborgenen Lebensweise. Sucht man bei trockener Witterung nur an der Oberfläche, unterschätzt man ihre Häufigkeit. Infolgedessen lassen sich aus den an der Oberfläche gefundenen Individuen nur bedingt Rückschlüsse auf die Gesamtzahl der z. B. in einem Acker vorhandenen Tiere ziehen. In Bezug auf zu erwartende Dichten liegen für *A. hortensis* s. l. zahlreiche Angaben in der Literatur vor, da dieser Artkomplex in Großbritannien als Saatenschädling an Winterweizen große Bedeutung besitzt. SOUTH (1992) gibt als Tiefe für die Probenahme zur Dichteabschätzung auf Ackerland 25–30 cm an, durchgeführt auf einer Fläche von 0,1–0,05 m². Die auf dem Acker bei Tübingen vorgefundene Anzahl von 3,3 *A. hortensis*/0,25 m² lässt nach einer dreistufigen Einteilung der Schneekendichten von WARLEY (1970) (zit. nach SOUTH 1992) auf eine Population von mittlerer Größe schließen.

Die Koexistenz von *A. hortensis* und *A. distinctus* in der Umgebung Tübingens entspricht den Verhältnissen, die aus Großbritannien, Belgien, den Niederlanden und der Schweiz bekannt sind (DAVIES 1977; DE WILDE, 1983; DE WINTER 1986). Bei der Untersuchung in der Schweiz war *A. distinctus* (Anteil = 52%) ähnlich dem

Ergebnis der vorliegenden Untersuchung (Anteil = 55%) insgesamt etwas häufiger als *A. hortensis* (IGLESIAS u. SPEISER 2001).

Möglicherweise handelt es sich um einen seltenen Fall der Koexistenz zweier Arten mit identischen ökologischen Ansprüchen. Ob dies tatsächlich der Fall ist, oder ob Prozesse der Verdrängung stattfinden, wie man es für Konkurrenten innerhalb einer gemeinsamen ökologischen Nische annehmen müsste, wird sich in Freilandbeobachtungen kaum nachprüfen lassen (MARTIN 2002). Die Frage ist zudem, inwieweit die beiden Arten genau dieselben ökologischen Ansprüche besitzen. Auffällig ist, dass *A. hortensis* in waldartigen Habitaten seltener zu finden war.

Bezüglich der jahreszeitlichen Verteilung beider Arten konnte keine Regel ausgemacht werden. Auch die Angaben von DAVIES (1977), denen zufolge *A. hortensis* hauptsächlich im Herbst und Winter und *A. distinctus* im Winter und Frühjahr adult ist, konnten nicht nachvollzogen werden.

Aufgrund des ähnlichen Paarungsverhaltens und der beobachteten zwischenartlichen Verpaarungen stellt sich die Frage nach Bastardisierungen. Zum einen scheinen zwischenartliche Paarungen, sofern sie zustande kommen, nur selten erfolgreich abzulaufen, was man auch daran erkennt, dass man nur sehr selten Spermatothoren der falschen Art im Genitaltrakt findet (BACKELJAU u. MARQUET 1985; IGLESIAS u. SPEISER 2001). Zum anderen deuten stabile morphologische Unterschiede und Ergebnisse aus enzymelektrophoretischen Untersuchungen darauf hin, dass trotz eventuell durchlässiger mechanischer Artbarrieren keine Hybridisierung zwischen den beiden Arten stattfindet (BACKELJAU 1985).

Über die historischen Abläufe, die zum aktuellen Verbreitungsbild dieser Arten geführt haben, kann aus heutiger Sicht nur spekuliert werden, da über Belegmaterial nichts bekannt ist und Nacktschnecken generell leicht verschleppt werden können. Denkbar ist sowohl eine Anwesenheit beider Arten bereits seit historischen Zeiten, als auch die neuzeitliche Besiedlung Südwestdeutschlands durch beide Arten. Möglich erscheint auch eine Häufigkeitszunahme einer der beiden Arten infolge von Umweltveränderungen, wie sie z. B. durch die Landwirtschaft verursacht werden.

Nach einer anderen Auffassung ist *A. distinctus* hier heimisch, während *A. hortensis* als Kulturfolger des Menschen erst in jüngerer Zeit einwanderte bzw. als Neozoon verschleppt wurde. Auch SCHMID (1997) meint, es könnte sich im Mittleren Neckarraum um Einschleppung handeln. Er fand im Jahr 1982 *A. hortensis* in Stuttgart, Ludwigsburg und Waiblingen, die er anhand der Körperfärbung identifizierte. Verlässt man sich jedoch auf äußere Merkmale, so lässt sich das Vorkommen leider nur vermuten.

Die neuen Ergebnisse aus Tübingen und Mettmann lassen zusammen mit den Funden aus der Schweiz und dem Elsaß auf eine weite Verbreitung von *A. hortensis* zusammen mit *A. distinctus* im Bereich zwischen der Schweiz und Nordrhein-Westfalen schließen.

Aus Sicht des Pflanzenschutzes ist der Nachweis von *A. hortensis* ebenfalls von Interesse, denn er bedeutet die Anwesenheit eines weiteren gefährlichen

Schädlings (DE WINTER 1986). Im Gartenbau verursachen beide Arten hauptsächlich Fraßschäden an Wurzel- und Blattgemüse; in Kleingärten hingegen ist ihre Schadwirkung im Vergleich zur Spanischen Wegschnecke (*Arion lusitanicus*) geringer.

In Zukunft muss also in Südwestdeutschland stärker darauf geachtet werden, dass die Arten genitalanatomisch unterschieden werden. Auch in anderen Gegenden ist mit dem Auftreten beider Arten zu rechnen. Zu klären bleibt die Frage, welche Unterschiede zwischen *A. distinctus* und *A. hortensis* hinsichtlich ihrer Aktivität, ihrer Schadwirkung sowie ihrer Empfindlichkeit gegenüber Bekämpfungsmaßnahmen bestehen.

DANK

Ich danke Herrn Prof. Dr. O. BETZ, Zoologisches Institut, Tübingen, für die Bereitstellung des Labors, Herrn Dr. W. RÄHLE, Tübingen, danke ich für die Prüfung der Bestimmung von *Arion hortensis*, die Durchsicht des Manuskripts und für kritische Anmerkungen. Herr K.-H. HELLMER, Zoologisches Institut, Tübingen, fertigte die rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen, wofür ich ihm danke. Allen Gartenbesitzern, die mir bereitwillig Zugang gewährten, sei an dieser Stelle ebenfalls gedankt.

LITERATUR

- ALLGAIER, C. (2006): Schnecken. – In: KÜHNE, S., U. BURTH u. P. MARX (Hrsg.): Biologischer Pflanzenschutz im Freiland: 194–197. Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer).
- ANDERSON, R. (2004): *Arion occultus* n. sp., a new slug of subgenus *Kobeltia* SEIBERT (Pulmonata: Arionidae) from Ireland. – *Journal of Conchology* 38(4): 341–353.
- BACKELJAU, T. (1985): Estimation of genic similarity within and between *Arion hortensis* s. l. and *A. intermedius* by means of isoelectric focused esterase patterns in hepatopancreas homogenates (Mollusca, Pulmonata: Arionidae). – *Zeitschrift für Zoologische Systematik und Evolutionsforschung* 23: 38–49.
- BACKELJAU, T. u. R. MARQUET (1985): An advantageous use of multivariate statistics in a biometrical study on the *Arion hortensis* complex (Pulmonata: Arionidae) in Belgium. – *Malacological Review* 18: 57–72.
- DAVIES, S. M. (1977): The *Arion hortensis* complex, with notes on *A. intermedius* NORMAND (Pulmonata: Arionidae). – *Journal of Conchology* 29: 173–187.
- DAVIES, S. M. (1979): Segregates of the *Arion hortensis* complex (Pulmonata: Arionidae), with the description of a new species, *Arion owenii*. – *Journal of Conchology* 30: 123–128.
- DE WILDE, J. J. A. (1983): Notes on the *Arion hortensis* complex in Belgium (Mollusca, Pulmonata, Arionidae). – *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique* 113 (1): 87–96.
- DE WINTER, A. J. (1984): The *Arion hortensis* complex (Pulmonata: Arionidae): Designation of types, descriptions, and distributional patterns, with special reference to the Netherlands. – *Zoologische Mededelingen* 59 (1): 1–17.
- HOMMAY, G., J. C. KIENLEN, F. JACKY u. C. GERTZ (2003): Daily variation in the number of slugs under refuge traps. – *Annals of Applied Biology* 142: 333–339.

IGLESIAS, J. u. B. SPEISER (2001): Distribution of *Arion hortensis* s. s. and *Arion distinctus* in northern Switzerland. – *Journal of Molluscan Studies* 67: 209–214.

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

KIRCH, R. (2002): Zwei neue Funde von *Arion hortensis* A. FÉRUSSAC 1819 in Nordrhein-Westfalen (Gastropoda: Arionidae). – *Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft* 68: 15–22.

MARTIN, K. (2002): Ökologie der Biozönosen. 325 S.; Berlin, Heidelberg, New York (Springer-Verlag).

SCHMID, G. (1966): Die Mollusken des Spitzbergs. In: *Der Spitzberg bei Tübingen. – Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs* 3: 596–701.

SCHMID, G. (1997): „Malakologische Zuckungen“. Momentaufnahmen zur Molluskenfauna Baden-Württembergs. – *Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg* 71/72 (2): 719–858.

SOUTH, A. (1992): *Terrestrial slugs. Biology, ecology and control.* 428 S.; London (Chapman & Hall).

ZEISSLER, H. (1990): Schnecken in einem Privatgarten in Tübingen-Lustnau. *Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft* 46: 25–29.

Anschrift des Verfassers:

CHRISTOPH ALLGAIER, Dipl.-Agr. Biol., Eberhard Karls Universität Tübingen,
Zoologisches Institut, Abteilung Evolutionsbiologie der Invertebraten
Auf der Morgenstelle 28 E, 72076 Tübingen
E-mail: christoph.allgaier@uni-tuebingen.de