

# Übersichtsarbeiten

## Grundsätzliche Bemerkungen zum Schadschneckenproblem

W. Fischer und P. L. Reischütz

### General aspects about the slugpests

#### 1. Literaturübersicht und Artenbesprechung

##### 1.1 Einleitung

„Wie aus ernährungsbiologischen Untersuchungen hervorgeht, ist die von vielen Schneckenarten aufgenommene Pflanzensubstanz sehr groß (...). Darüber sind in der Regel auch die Landwirte und Gärtner zu ihrem Leidwesen gut informiert. Die Praxis unterscheidet ohne weitere Artenkenntnis allerdings nur zwischen Nackt- und Gehäuse-schnecken. Umso überraschender ist es, daß wir bis heute noch über keine chemischen Bekämpfungsmittel verfügen, die gegen alle Schadensfälle brauchbar sind. Die oft weitgehende Unwirksamkeit der bekannten Metaldehyd-ködermittel wurde erstmals ... mit aller Deutlichkeit auf-

gezeigt (...). Seither ist um den Wert dieser Mittel eine Art Diskussion entstanden.“ (BÖHM, 1957)

Dieses Zitat ist auch heute noch gültig (vierzig Jahre später!), nur daß die Diskussion um die Giftigkeit der Carbamate bereichert wurde. Allerdings ist sie Artenkenntnis bzw. Kenntnis der Biologie der Arten bei diesem Autor auch nur ungenügend. Nach ihm verursachte *Deroceras agreste* Schäden an Wintergetreide. Diese Art ist in Österreich als ein ausgesprochener Kulturflüchter, Bewohner von natur-nahen Erlenwäldern und waldnahen Feuchtwiesen sehr selten (wird mit der Netz-Ackerschnecke *Deroceras reticulatum* verwechselt). Was der Autor mit *Arion empiricorum* gemeint hat, wird wohl nicht mehr feststellbar sein (möglicherweise schon die Spanische Wegschnecke *A. lusitanicus*, die allerdings erst viel später aus Österreich nachgewiesen

#### Summary

In the paper presented, scientific and other publications about the control of pest slugs are presented and critically discussed. The extensive overview about the literature in the first part shows that the main pests are *Arion lusitanicus* (MABILLE, 1868) and *Deroceras reticulatum* (O.F. MÜLLER, 1774). More seldom the species *Arion distinctus* (MABILLE, 1868) and *Tandonia budapestensis* (HAZAY, 1881) are present in this respect. Totally 14 species are described and their habitats presented. In the second part of the paper a full review about all means of controls against pest slugs is given. Biological means and/or agricultural methods are the base of all actions against this pest.

**Key words:** slugs, pests, literature, methods of control.

#### Zusammenfassung

In der vorliegenden Übersicht über wissenschaftliche und populärwissenschaftliche Veröffentlichungen zum Schadschneckenproblem werden die wichtigsten Werke auf diesem Gebiet vorgestellt und einer kritischen Untersuchung unterzogen.

In einer umfassenden Literaturübersicht und Artenbesprechung im ersten Teil werden unter den Nacktschnecken die Spanische Wegschnecke *Arion lusitanicus* (MABILLE, 1868) und die Netz-Ackerschnecke *Deroceras reticulatum* (O. F. MÜLLER, 1774) als die gefährlichsten Schädlinge hervorgehoben. Seltener treten die Gemeine Gartenwegschnecke *Arion distinctus* (MABILLE, 1868) und der Grüne Kielschneegel *Tandonia budapestensis* (HAZAY, 1881) auf. Insgesamt werden in der vorliegenden Arbeit 14 Arten genau beschrieben und ihre Verbreitungsgebiete angeführt.

Im zweiten Teil der Arbeit wird eine umfassende Übersicht über die Bekämpfungsmöglichkeiten der Schadschnecken angeboten, die sich sowohl auf biologische Richtlinien als auch auf Kulturmaßnahmen erstrecken.

**Schlagworte:** Nacktschnecken, Schädlinge, Literatur, Bekämpfungsmaßnahmen.

wurde). Dasselbe gilt für den Wasserschnegel *Deroceras laeve* (möglicherweise ist damit der Hammerschnegel *Deroceras sturanyi* gemeint). Der Baumschnegel *Lebmannia marginata* (ein Waldbewohner) ist sicher kein Schädling in Gewächshäusern, der wirkliche Schädling ist der eingeschleppte Glashausschnegel *L. valentiana*. Auch die Braune Wegschnecke *Arion subfuscus* (als Waldbewohner) wird wohl kaum als Schädling auftreten, wahrscheinlich liegt eine Verwechslung mit der Gartenwegschnecke *A. distinctus* vor.

## 1.2 Kritische Anmerkungen zur gegenwärtigen wissenschaftlichen Literatur

Schnecken fanden bisher im Pflanzenschutz in Österreich wenig Beachtung. Über Schadschnecken und deren Schadwirkungen gibt es aus Österreich kaum Meldungen. Eine Zusammenfassung bringt die vorhin zitierte Arbeit von BÖHM (1957). Später berichten immer wieder Autoren mit bemerkenswerter Hartnäckigkeit von *Deroceras agreste* als Schadensursache (BÖHM, 1964; GLÄSER, 1959, 1960, 1961 a, b, 1962, 1967, 1968, 1970), bis sich dann die Bestimmung auf Schnecken (Mollusca [sic!]) oder Schnecken (Gastropoda) reduziert (GLÄSER, 1971, 1973, 1974, 1979; WODICKA, 1980; STANGELBERGER, 1986 und Folgejahre). Erst BERGER und STANGELBERGER (in Druck) wagen wieder eine genauere Bestimmung bis auf Artenniveau und bezeichnen *Arion rufus* und *Arion lusitanicus* als Schädlinge. Oft sind Meldungen über dramatische Schäden und Bekämpfungsmaßnahmen aus Tageszeitungen oder Gartenzeitschriften zu entnehmen (vgl. REISCHÜTZ 1984 a,b, 1997). Erst in jüngster Zeit nehmen sich die offizielle Literatur bzw. die Universitäten dieser Problematik an (SZITH 1985, 1988, 1996 [hier allerdings auch wieder *Deroceras agreste* als Schädling]; KAISER et al., 1993; GRIMM et al., 1997). Die korrekte Benennung der Schnecken ist fast immer ein Problem. So wurden nach SZITH (1988) „Rote Wegschnecken in vielen Gebieten des steirischen Unterlandes zu einer Landplage“. Der Schädling ist aber die Lusitanische Wegschnecke (= Spanische Wegschnecke = Kapuzinerschnecke = *Arion lusitanicus*). Durch die Fehlbestimmungen ist der Wert solcher Aussagen äußerst fraglich. Durch die falsche Namensgebung besteht außerdem die Gefahr, daß alle Schnecken ungeachtet ihrer Nützlichkeit erschlagen, erstochen, vergiftet etc. werden, ähnlich wie es bei Schlangen immer noch üblich ist.

### 1.2.1 Schadschnecken

Das Schrifttum über Schadschnecken ist mittlerweile, vor allem im englischen Sprachraum, fast unüberschaubar geworden, daher können nur die wichtigsten Werke auf diesem Gebiet kritisch betrachtet und Literaturhinweise gegeben werden. Leider fehlt vielen Autoren verschiedener Fachbücher die sachgerechte Auswahl und die kritische Beurteilung, ob es sich um einen Schädling oder eine unschädliche Art handelt. So in dem „Standardwerk“ über Schadschnecken von GODAN (1979). Dort werden neben zahlreichen inhaltlichen und abbildungstechnischen Fehlern so ziemlich alle Schnecken, die jemals an Pflanzen fressend angetroffen wurden, ungeachtet ihrer Winzigkeit und Gefährdung als Schädlinge dargestellt. Dadurch ist dieses Werk eigentlich nur als Literaturverzeichnis zu gebrauchen.

Das wohl beste Buch über Nacktschnecken – doch leider auf Mitteleuropa nicht vorbehaltlos anwendbar – ist „Terrestrial slugs“ von SOUTH (1992).

Ein auf den ersten Blick recht ansprechend gemachtes Buch über Landschnecken (BOGON, 1990) ist jedoch wegen der zahlreichen Bestimmungs-, Druck- und sonstiger Fehler (besonders bei Nacktschnecken) völlig unbrauchbar. Durch die vielen ausgezeichneten Abbildungen und die Hinweise auf die Lebensweise zeichnet sich das Buch von FALKNER (1990) aus, besonders die Nacktschnecken kann man damit gut bestimmen. Ein ausgezeichnetes Bestimmungsbuch ist das Werk von KERNEY et al. (1983), in dem allerdings die Nacktschnecken in ihrer farblichen Ausprägung mangelhaft dargestellt werden.

Manchmal scheint es so, daß verschiedene Autoren unkritisch die Meinung anderer übernehmen. So wird kaum mehr feststellbar sein, woher das Märchen stammt, daß die Weinbergschnecke (*Helix pomatia*) in größerem Umfang die Gelege der Spanischen Wegschnecke *Arion lusitanicus* frißt. Der Zweitautor hat mit mehreren *Helix*-Arten Versuche angestellt. Selbst hungrige Weinbergschnecken verschmähten die Gelege. Wenn sie wirklich auf der Speisekarte stehen sollten, ist das nur die Ausnahme und kann nicht zum Regelfall erklärt werden (vgl. auch FRÖMMING, 1954). Leider beruhen wohl viele der biologischen Bekämpfungsmethoden auf dem unkritischen Übernehmen von Informationen. Es kann aber nicht im Sinne der Verlage und Autoren liegen, daß die Leser wahllos und ergebnislos unsinnige Methoden ausprobieren müssen und dann entmutigt zur chemischen Keule greifen.

Während die Schnecken in der Vergangenheit offenbar kein größeres Problem darstellten, hat ihre Schadwirkung

in der letzten Zeit stark zugenommen, wie man aus der Literatur ersieht (zur Geschichte der Bekämpfung von Nacktschnecken vgl. SOUTH, 1992: 322). Einzelarbeiten, Leserbriefe und ähnliches sind ein häufig wiederkehrendes Thema in Zimmerpflanzen- und Gartenbauzeitschriften. Waren Schnecken früher nur einige Seiten in Lehrbüchern über Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlinge gewidmet, so erscheinen immer mehr Bücher über Schadschnecken (GRABER und SUTER, 1989; LIKHAREV und SHAPIRO, 1987; ARTNER et al., 1988; SCHNITZER, 1988; GRABER und SUTER, 1989; MEYER und THALHEIM, 1993; SULZBERGER, 1996) in immer kürzeren Abständen. Das Auftreten von Schadschnecken ist offenbar regional sehr verschieden. So ist die Spanische Wegschnecke *Arion lusitanicus* in Großbritannien seit dem 19. Jahrhundert bekannt, wird aber bei GLEN and WILSON (1995) und SOUTH (1992) nicht als Schadschnecke erwähnt, und ist auf der iberischen Halbinsel (CASTILLEJO et al., 1996) kein Problem (I. Mari-gomez, Bilbao – pers. Mitt.), während sie sich in Mittel- und Nordeuropa stark ausbreitet (PROSCHWITZ, 1991, 1996, 1997b; REISCHÜTZ, 1986). Die artliche Identität dieser Formen muß allerdings noch überprüft werden. Der Eisener Vorhang bildete eine Grenze, die erst nach dessen Abbau überwunden werden konnte (PROSCHWITZ, 1997a; REISCHÜTZ, 1994; KOZLOWSKI und KORNOBIS, 1995; LIKHAREV und SHAPIRO, 1987 führen die Art nicht als Schadschnecke für die Sowjetunion).

### 1.2.2 Schneckenregulierung

Manche der Werke über Schneckenregulierung sind nur mit Vorbehalt anzuwenden. Zu oft werden die Arten falsch bestimmt. Häufig wird auch nicht zwischen dem Ultra-Schädling, der Spanischen Wegschnecke *Arion lusitanicus* und der kaum schädlichen Roten Wegschnecke *Arion rufus* bzw. Schwarzen Wegschnecke *Arion ater* (die in Österreich gar nicht vorkommt) unterschieden (SCHNITZER, 1988; GRABER und SUTER, 1989; MEYER und THALHEIM, 1993), obwohl die Art in Mitteleuropa seit Anfang der 70er Jahre bekannt ist (SCHMID, 1970; REISCHÜTZ und STOJASPAL, 1972). Wahrscheinlich wäre es am besten, die Rote Wegschnecke *Arion rufus*, die ihren Namen schon über 200 Jahre trägt, umzubenennen, um die angerichtete Verwirrung zu verringern.

Oft werden Arten (Weinbergschnecke, Bierschnege etc.) aus der Roten Liste gefährdeter Tiere Österreichs kommentarlos neben den Schadschnecken *Arion lusitanicus* und

*Deroceras reticulatum* angeführt (GODAN, 1979; MEYER und THALHEIM, 1993; SULZBERGER, 1996; SCHNITZER, 1988).

Die Einleitung bei SCHNITZER (1988) kann nur auf einer ungenügenden Kenntnis der Lebensweise einzelner Arten innerhalb einer Familie beruhen. Er schreibt in der Einleitung „Bewußt wird zu Beginn dieses Buches die Biologie der wichtigsten Schneckenfamilien (!) und ihre Lebensweisen beschrieben.“ Derselbe empfiehlt Sperrstreifen mit Weißklee (*Trifolium repens*) zur Abschreckung. Damit dürfte man wohl das Gegenteil erreichen. Denn man schafft Rückzugszonen (vor allem für die Spanische Wegschnecke *Arion lusitanicus*), von denen die Schnecken immer wieder in die Felder eindringen können. Der Kleiber ist ein äußerst nützlicher, netter und schützenswerter Vogel, und jeder-mann sollte stolz darauf sein, wenn er ihn im Garten als Mitbewohner hat. Wenn er allerdings in die Liste der Schneckenfeinde gesetzt wird (SULZBERGER, 1996: 20), so ist das unverantwortlich. Die Nahrung des Kleibers besteht nur zu 1–2 % aus Schnecken, und dabei ist kaum untersucht, ob es sich um Nackt- oder Gehäuseschnecken handelt. Ein Blick in das Standardwerk der mitteleuropäischen Vogelkunde hätte genügt (GLUTZ v. BLOTZHEIM und BAUER, 1993: 870; vergleiche auch die Diskussion bei SOUTH, 1992: 222). Schnecken, und da vor allem Gehäuseschnecken, werden hauptsächlich zufällig oder als Kalzium-Lieferanten während der Eibildung gefressen (Der Rückgang an Gehäuseschnecken kann bei Meisen zur Dünnschaligkeit der Eier führen, die dann sehr zerbrechlich sind. GRAVELAND, 1996).

Darüber, wie groß die Rolle der Singvögel bei der Bekämpfung von Schnecken ist, gibt es kaum Meldungen, und sie wird vor allem bei Nacktschnecken stark überschätzt. Da die Jugendstadien vieler Nacktschnecken sehr verborgen leben und nur bei Feuchtigkeit an der Oberfläche erscheinen, wird ihre Wirkung auch begrenzt sein – vor allem bei den großen Arten. Wir wissen heute noch nicht viel darüber, wer Schnecken frisst und ob die Schadschnecken von Singvögeln und anderen überhaupt in bemerkenswerten Mengen angenommen werden. Ausgewachsene Spanische Wegschnecken *Arion lusitanicus* werden in größeren Mengen nur von manchen Entenrassen, Hühnern, Saatkrähen und Igelrn gefressen, wobei letzterer erst minutenlang den gefährlichen (?) und ungenießbaren Schleim entfernt. Kleine und junge Nacktschnecken werden auch noch von Amseln erbeutet, die allerdings erwachsene *Arion lusitanicus* (eigene Beobachtung) ablehnen (vgl. aber auch FALKNER, 1984: 39). PITCHFORD (1969: 117)

berichtet über Amseln, die Nacktschnecken zuerst entschleimen, dann aufschlagen und die Innereien an die Jungen verfüttern, während die Häute nur von den Elterntieren gefressen werden.

### 1.2.3 Ursache des gehäuften Auftretens

Die größten Schädlinge sind eingeschleppte Arten. Meistens ist der Weg der Einschleppung nicht mehr nachvollziehbar. Die Spanische Wegschnecke *Arion lusitanicus* wurde in Österreich erstmals 1972 (REISCHÜTZ und STOJASPAL, 1972) nachgewiesen und ihre Ausbreitung seit diesem Zeitpunkt beobachtet. 1973 kam es bereits zu Massenauftritten in Niederösterreich, die sich auf Gärten und Mülldeponien beschränkten, daher muß die Einschleppung wesentlich früher erfolgt sein. Obwohl in dieser Zeit (bis 1980) immer wieder Gärtnereien untersucht wurden, konnte die Art nicht in Blumentöpfen und Gemüsepflanzen gefunden werden, auch nicht auf Importgemüse in Gemüsemärkten, obwohl dort 10 Schneckenarten nachgewiesen wurden (vgl. aber auch SZITH, 1985). Anfangs war *Arion lusitanicus* eine ausgesprochene Mülldeponieschnecke, die auf jeder legalen und illegalen Müllablagerung gefunden wurde. Von dort wurden sie wahrscheinlich auch weiterverbreitet. Später wurden dann auch neu angelegte Rasen (Wiesen) besiedelt – hauptsächlich in Straßennähe, wohin sie wahrscheinlich mit Komposterde gelangten. Ebenfalls auffallend war die Konzentration der Art auf Lagerplätzen für Baumstämme (dort vielleicht leichter zu finden), wodurch ebenfalls für eine weitere Verbreitung gesorgt wurde.

### 1.3 Welche Schnecke kann überhaupt als Schädling auftreten?

Der durch Gehäuseschnecken verursachte Schaden ist wohl kaum nennenswert und durch Absammeln und Aussetzen in Ruderalbiotopen (Gstettn – nie in naturnahen Lebensräumen) in den Griff zu bekommen. Außerdem sind eine Anzahl der teilweise recht attraktiven Arten eine Bereicherung für jeden Garten. Nur ausnahmsweise treten sie in der Nähe von Bachufern oder Auwäldern als Schädlinge auf. Allerdings sind mehrere meist eingeschleppte Arten Schädlinge in Gewächshäusern. Als Schädlinge kommen also hauptsächlich Vertreter der Nacktschnecken in Betracht. Die Kulturflüchter (an naturnahe Wälder und andere

naturnahe Standorte gebundene Arten) kann man gleich ausschließen. Einzig Kulturfolger (synanthrope Arten, die oft eingeschleppt sind) können als Schädlinge auftreten. Die meisten treten nur ausnahmsweise an besonderen Standorten als Schädlinge auf. Von den 41 einheimischen Arten bleiben also höchstens vier (im folgenden unterstrichen):

*Arion lusitanicus* (MABILLE, 1868) (Lusitanische oder Spanische Wegschnecke, Kapuzinerschnecke) (Abb. 1–3): Der größte Schadensverursacher kommt besonders in Gär-

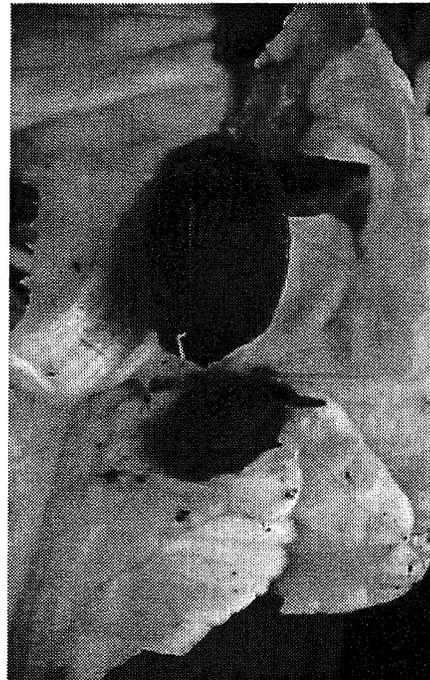


Abbildung 1:  
Spanische Wegschnecke *Arion lusitanicus* auf Salat mit Jungtier, das deutlich bunter gezeichnet ist.



Abbildung 2:  
Spanische Wegschnecke *Arion lusitanicus* die dunkle Unterseite mit dem hellen Mittelfeld zeigend.

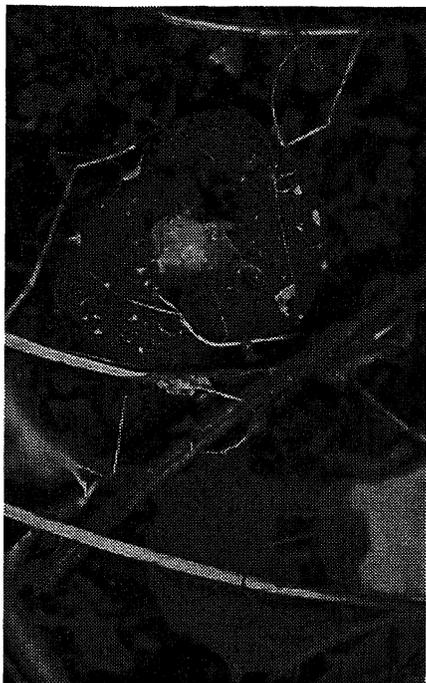


Abbildung 3:  
Spanische  
Wegschnecke  
*Arion lusitanicus* in  
Kopulation im Fisolentfeld.

Abb. 1–3:  
P. L. Reischütz



Abbildung 4:  
Gemeine Gartenschnecke  
*Arion distinctus*.

ten vor. Erst in den letzten Jahren wird diese Art auch im Feldbau zum Problem, wobei er in Glashäusern selten zu beobachten ist. Frißt wahllos alles nieder, Gräser allerdings nur als Sämlinge. *A. lusitanicus* wurde erstmals 1972 aus Österreich gemeldet. Er dürfte wesentlich früher eingeschleppt worden sein, da er bereits 1973 in weiten Teilen des Weinviertels und des Marchfeldes in Gärten massive Schäden verursachte. Auf die deutschen Artnamen kann man sich nicht verlassen. Die Art ist in der Färbung sehr variabel (braun, schwarzbraun, rot, selten auch schwarz oder sogar zitronengelb). Die Jungtiere sind ausgesprochen bunt.

***Arion rufus* (LINNÉ, 1758) (Rote Wegschnecke):** Die Art ist wohl kaum ein Schädling und wenn, dann nur in unmittelbarer Nähe von feuchten Wäldern. Luftverschmutzung und die Verdrängung durch *A. lusitanicus* bedingen einen massiven Rückgang dieser Art. Die Jungtiere sind nie bunt, sondern gelblich-weiß mit dunklem Kopf (Unterschied zur Spanischen Wegschnecke).

***Arion distinctus* (MABILLE, 1868) (Gemeine Gartenschnecke) (Abb. 4):** Bei Massenaufreten Schädling im Garten (an Keimlingen von Gemüse) und Feldbau (frißt Körner von Wintergetreide und Sämlinge aller Art). Wurde möglicherweise bereits in historischer Zeit (Antike) eingeschleppt. Kommt auch in Glashäusern vor. *A. hortensis* (FERUSSAC, 1819) tritt in Österreich sicher nicht als Schädling auf.

***Arion fasciatus* (NILSSON, 1822) (Gelbstreifige Wegschnecke):** Als Schädling eventuell in tieferen Lagen des pan-

nonisch beeinflussten Gebietes. Nur an Feldrändern, verträgt keine intensive Bodenbearbeitung. Sehr wärmebedürftig. Bereits im vorigen Jahrhundert oder früher eingeschleppt.

***Limax maximus* (LINNÉ, 1758) (Tigerschnegel):** Nur in tieferen Lagen. Kann nur in wärmsten Lagen im Freien überwintern. Als Schädling nur in hausnahen Gärten, Vorratskellern, sehr selten auch in Glashäusern.

***Limacus flavus* (LINNÉ, 1758) (Bierschnegel):** Als Schädling nur in Vorratskellern. Wegen seiner Kälteempfindlichkeit während der Überwinterung an feuchte Keller oder Kanalisationen gebunden. Früher vor allem in Rüben- und Kartoffelkellern. Stark im Rückgang, deshalb auch in der Roten Liste.

***Lehmannia valentiana* (FÉRUSSAC, 1823) (Glashauschnegel):** Eingeschleppt, kommt nur in Glashäusern vor.

***Deroceras laeve* (O. F. MÜLLER, 1774) (Wasserschnegel):** Als Schädling nur in Glashäusern, eventuell auch in Gärten, in der Nähe von Bächen und sehr feuchten Gärten.

***Deroceras reticulatum* (O. F. MÜLLER, 1774) (Netzackerschnecke) (Abb. 5):** Wurde möglicherweise bereits in historischer Zeit eingeschleppt. Nach *A. lusitanicus* die Schnecke mit der größten Schadwirkung. Frißt wahllos alle grünen Pflanzen und höhlt die Körner von Wintergetreide aus.

***Deroceras sturanyi* (SIMROTH, 1884) (Hammer-Schnegel):** Schäden bisher nur in Gärten niederer Lagen. Eventuell auch in Feldern. Es fehlen aber systematische Untersuchungen und richtige Bestimmungen. Eingeschleppt.



Abbildung 5:  
Netz-Ackerschnecke  
*Deroceras reticulatum*.



Abbildung 6:  
Grüner Kielschneigel  
*Tandonia budapestensis*.

Abb. 4–6:  
W. Fischer.

*Deroceras panormitanum* (LESSONA und POLLONERA, 1882) (Mittelmeer-Ackerschnecke): Eingeschleppt. Als Schädling bisher nur in Glashäusern, aber auch schon im Freien nachgewiesen.

*Deroceras lothari* (GIUSTI, 1971): Ursprünglich wohl nur in der südöstlichen Steiermark heimisch und als Schädling. Heute aber auch in Kalthauskulturen und Salatfeldern Niederösterreichs weit verbreitet. Möglicherweise das *Deroceras agreste* vieler Autoren.

*Tandonia budapestensis* (HAZAY, 1881) (Grüner Kielschneigel) (Abb. 6): Eingeschleppt. Erst in den letzten Jahren ein ernstzunehmender Schädling. Bisher nur in niederen Lagen bei Massenaufreten beachtlicher Schädling, vor allem an Wintersaat.

*Boettgerilla pallens* (SIMROTH, 1912) (Wurmnacktschnecke): Wird unsinnigerweise immer wieder als Schädling genannt, obwohl es sich um einen ausgesprochenen Nützling handelt, der Eier und vermutlich auch Jungtiere anderer Nacktschnecken frisst.

#### 1.4 Bedeutung der Schnecken im Ökosystem

Schnecken leisten einen bedeutenden Beitrag im Haushalt der Natur. Sie bauen organische Substanz ab und gehören zu den wenigen Organismen, die bereits angerottete Blätter verarbeiten. Dadurch leisten sie einen wichtigen Beitrag bei der Mineralisierung des abgestorbenen Pflanzenmaterials

und ermöglichen so jungen Pflanzen das Wachstum. Nur wenige sind ausgesprochene Grünpflanzenfresser oder Allesfresser. Einige wenige leben räuberisch. Dieser wichtigen Rolle in der Natur steht nun gegenüber, daß sie natürlich nicht zwischen Kultur- und Wildpflanzen unterscheiden können und daher bei der idealen Vorbereitung in unseren Monokulturfeldern zu Schädlingen gemacht werden. Es sollte auch hier gelten, daß Vorbeugen besser als Heilen ist. Die Kulturen sollten auf einen Schädlingsbefall besser vorbereitet werden, was aber bei dem Zustand unserer Äcker oft nicht mehr möglich ist.

#### 1.5 Einsatzmöglichkeiten an Molluskiziden und Vorbehalte

Bei der Verwendung von Giftködern muß man beachten, daß die Wirkung abhängig von Temperatur und Luftfeuchtigkeit bzw. ihre Wirksamkeit sehr gering sein kann (Metaldehyd-Präparate) oder daß ihre Giftigkeit so groß ist, daß sie für andere Tiere – auch durch Sekundärvergiftungen (z. B. Igel, Spitzmäuse, Käfer) – Ausrottungsgefahr bedeuten und auch eine Gefährdung für den Menschen darstellen (Carbamat-Präparate). Eine Vorstellung von der Gefährlichkeit der Carbamate gibt ANONYMUS (1997), wo eindringlich vor den Folgen des Carbofuran gewarnt wird, das zur Vergiftung von Füchsen durch Jäger eingesetzt wird. Durch diese ungesetzlichen Handlungen werden aber auch

Haustiere, Marder, Iltisse, Bussarde, Krähen, Weihen etc. gefährdet. Oft erkennt man die Auslegungsstellen der Giftköder daran, daß in der Umgebung verendete Vögel liegen (!), weil die Wirkung bereits nach ca. 10 Minuten einsetzt. Angeblich wirkt die blaue Färbung der Köder abschreckend. Auf keinen Fall darf eine Bekämpfung der Schadschnecken in deren und anderer Tiere totaler Vernichtung enden. **Hier müßte eine ernste Grundsatzdiskussion beginnen, wie weit der Einsatz von immer stärkeren Giften in der Landwirtschaft noch vertretbar ist und wie weit man die Verarmung der Fauna und die Gefährdung des Menschen (Allergien, Tumore etc.) noch in Kauf nehmen kann.** Die Meldung, daß in Österreich gegen die Schnecken jährlich 78.000 Tonnen Gift eingesetzt werden (ANONYMUS, 1998), erscheint allerdings nicht glaubwürdig. Voraussetzung für die Bekämpfung der Schneckenplagen ist die genaue Kenntnis der Lebensweise wie auch das Erkennen der Arten.

Es kann auf diesem beschränkten Platz nur ein kurzer Überblick über die Möglichkeiten zur Bekämpfung der Nacktschnecken gegeben werden, wobei bei vielen natürlichen Methoden die Wirksamkeit überprüft werden muß. Die chemische Bekämpfung sollte wegen der großen Gefährlichkeit der Carbamate (Mercaptodimethur, Methiocarb) gründlich überlegt werden. Metaldehydvergiftete Schnecken stellen nach GEMMEKE (1995) keine Gefahr für Igel dar, was nicht sehr logisch erscheint, wenn man an die Gefährlichkeit von Formaldehyd für den Menschen denkt. Es fehlen aber Untersuchungen über Langzeitwirkungen (Tumore, Verringerung der Vitalität etc.). Bei Regenwürmern verursachten Metaldehyd-Präparate keine nennenswerten Schädigungen, während Methiocarb schwere Störungen und Ausfälle verursachte (BIERI et al. 1989) (vgl. aber auch WELLMANN und HEIMBACH (1996), die zu einem anderen Ergebnis kommen). Einen ähnlichen Befund erbrachten die Untersuchungen von BÜCHS et al. (1989); bzw. KENNEDY (1990) und PURVIS (1996) an schneckenfressenden Käfern (Carabiden). Außerdem wird immer wieder wegen der Bienen- und Fischgiftigkeit gewarnt.

## 2. Bekämpfungsmöglichkeiten gegen Schadschnecken

### 2.1 Grundsätzliche Bemerkungen

Es wird versucht, die einzelnen Methoden möglichst objektiv und emotionslos darzustellen, obwohl das nicht immer

gelingen kann. An den Anfang sollte man die Information über mögliche Methoden der Bekämpfung stellen. Von den zitierten Werken sind besonders GRABER und SUTER (1985, 1989), als kurzer Überblick SZITH (1988) zu empfehlen und – auch bestimmungsmäßig auf dem letzten Stand – SPEISER (1996). Die Abkehr von einigen zur Gewohnheit gewordenen Maßnahmen – z. B. Mulchen – wird notwendig sein, um Versteckmöglichkeiten für Nacktschnecken zu verringern. Andererseits sollte man Versteckmöglichkeiten gezielt anlegen, wo man die Schnecken dann problemlos absammeln kann. Die Reduzierung der Bodenbearbeitung führt zu einer verstärkten Vermehrung der Schadschnecken (VOSS et al., 1997).

Leider kann man keine allgemeingültigen Methoden empfehlen. Es sollte aber gelten, daß vor einem Einsatz der Molluskizide der Versuch einer Bekämpfung ohne Gift stehen sollte. Am sinnvollsten wird es wohl sein, im Garten die Entwicklung eines möglichst naturnahen Ökosystems zu ermöglichen, in dem die Schädlinge keine dominante Stellung einnehmen können und von Igel, Kröten, Laufkäfern, Leuchtkäferlarven etc. auf einem vertretbaren Minimum gehalten werden.

Wichtig ist natürlich, daß man die schädliche Schneckenart kennt, denn danach muß sich die Bekämpfungsmaßnahme richten (auch ob es sich überhaupt um eine Schnecke handelt). So kann man gegen Ackerschnecken und Jungtiere der größeren Arten als biologische Maßnahme Nematoden (*Phasmarhabditis hermaphroditica*) einsetzen, die keine Schädigung der Begleitfauna verursachen, aber gegen erwachsene Tiere der größeren Arten keine besondere Wirkung zeigen (SPEISER und ANDERMATT, 1994). Die Spanische Wegschnecke *Arion lusitanicus* kann man in Gärten durch regelmäßiges Absammeln und Vernichten durchaus reduzieren (UTSCHIK, 1987, 1990). Die Schäden, die vom Drahtwurm durch Fraß an der Basis der Stengel angerichtet werden, sind den Nacktschneckenschäden zum Verwechseln ähnlich.

### 2.2 Im Feldbau und erwerbsmäßigen Gartenbau

Nacktschneckenschäden werden von vielen Kulturpflanzen berichtet, sie konzentrieren sich aber hauptsächlich auf Wintergetreide und Kartoffeln, etwas weniger auch noch auf Zuckerrüben, Raps und Mais. Wobei bei Wintergetreide nicht nur die Jungpflanzen gefährdet sind, sondern auch die Samen, die beginnend beim Keimling ausgehöhlt werden. Ein regelmäßiger Schädling auf Feldern ist die Netz-

Ackerschnecke *Deroceras reticulatum*, die schon dabei beobachtet wurde, wie sie der Saatzeile folgend Samenkorn für Samenkorn ausgefressen hat. Grenzen die Felder an Wiesen, Wälder, Bachränder, Mülldeponien etc., kann auch die Spanische Wegschnecke *Arion lusitanicus* an den Rändern einige Meter eindringen. Unter besonderen Bedingungen können auch die Gemeine Gartenwegschnecke *Arion distinctus* und der Grüne Kielschnegel *Tandonia budapestensis* Schaden anrichten. Einige Änderungen in der Bodenbearbeitung begünstigen die Ausbreitung der Nacktschnecken (Verbot des Verbrennens von Stroh, flachere Einarbeitung des Saatgutes, Grünbrache, vor allem aber die Reduktion der Nützlinge durch die Ausweitung des Gifteinsatzes), genauso wie die „Grüne Tonne“ (Kompostierung der Küchen- und Gartenabfälle in zentralen Kompostierungsanlagen). Nacktschnecken können nicht nur durch Fraß, sondern auch indirekt durch Übertragung von Pilzsporen schädlich sein (z. B. Mehltau der Kartoffel *Phytophthora infestans*).

### 2.2.1 Kulturmaßnahmen

- Nacktschnecken sind sehr feuchtigkeitsbedürftig. Sie benötigen bei trockenem Wetter Rückzugsmöglichkeiten. Daher ist die Schneckengefahr bei feinkrümeligem Boden geringer. Walzen nach der Aussaat verringert die Versteckmöglichkeiten. Außerdem finden die Schnecken die Saatkörner weniger leicht.
- Besonders gefährdete Pflanzen sollten nicht an Standorten mit hoher Schneckengefahr (Nähe von Gewässern, große Feuchtigkeit, Grobscholligkeit wegen hohen Lehmgehaltes, Nachbarschaft von Mülldeponien) ausgesät werden.
- Wenn tiefer (4 statt 2 cm) ausgesät wird, besteht weniger Gefahr für die Saat, da die Schnecken mehr Bodenmaterial durchsuchen müssen.
- Manche Kulturen (z. B. bestimmte Kartoffelsorten) sind widerstandsfähiger gegen Schneckenfraß.
- Kulturen mit hoher Bodendeckung (Raps, Sonnenblume, Grünbrache und Wiesen) bieten den Schnecken bessere Vermehrungsmöglichkeiten. Daher sollten im Jahr danach möglichst resistente Kulturen gesät werden.
- Ernterückstände weichblättriger Pflanzen sollten gleich eingearbeitet werden. Dadurch werden Versteckmöglichkeiten und Nahrungsangebot verringert.
- Wenn man sicher mit Nacktschnecken rechnen muß, sollte die Aussaat etwas dichter erfolgen, damit der Schneckenfraß ausgeglichen werden kann.
- Monokulturen zwingen die Schnecken dazu, die Feldfrucht als einziges Nahrungsmittel zu nützen. Unkräuter werden von Schnecken oft bevorzugt, daher sollte man eine leichte Verunkrautung mit weichblättrigen Unkräutern tolerieren.
- Je später man pflügt, desto eher gehen die Schneckeneier durch Erfrieren zugrunde (allerdings auch die Regenwürmer).
- Sperrstreifen aus attraktiven (zur Anlockung) bzw. unattraktiven Pflanzen (zur Abschreckung) sind noch zu wenig untersucht (vgl. GRIMM et al., 1997).
- Möglicherweise kann man die Schnecken durch mit Lockmitteln bestückte Fallen aus den Feldern locken (YOUNG et al., 1996). Empfohlen werden dabei Matten oder Bretter, die mit Legehennenfutter als Lockmittel bestückt sind.
- Grünbrachen zeigen deutlich höhere Schneckenbesiedlung als kultivierte Felder (BOLTON et al., 1996). Daher sollten Sperrflächen angelegt werden.

### 2.2.2 Chemische Maßnahmen

Vor der Anwendung von Giften sollte das Risiko eines wirtschaftlich bedeutenden Nacktschneckenschadens mit Hilfe der Fallenmethode abgeschätzt werden (GLEN et al., 1993). Die Molluskizide werden überwiegend in Körnerform („Pellets“) angeboten.

- Metaldehyd-Präparate wirken wasserentziehend und lähmen die Schnecken. Bei genügender Feuchtigkeit (Regen, Tau, Nebel, Kulturen mit hoher Bodendeckung) können sich die Schnecken erholen und den Flüssigkeitsverlust ausgleichen (auf Wiesen daher kaum wirksam). Daher ist ein nachträgliches Einsammeln und Töten unbedingt notwendig. Metaldehyd-Präparate sind nach bisherigen Untersuchungen weitgehend ungefährlich für die wirbellose Begleitfauna, allerdings werden sie als mäßig gefährlich für den Menschen eingestuft (DAUNDERER, 1990).
- Carbamat-Präparate (Mercaptodimethur, Methiocarb) sind stark wirksame Nervengifte, die wegen ihrer Giftigkeit für Wirbellose (Bienen!) und Wirbeltiere (Mensch, Singvögel, Niederwild, bei Ausschwemmung auch Fische, ...) sehr problematisch werden können. Auf Blättern sollten die Pellets nach der Aufbringung wegen der Übernahme in die Pflanze nicht liegenbleiben und es muß eine Wartezeit von 14 Tagen bis zur Ernte eingerechnet werden. Manche Kartoffelkulturen werden bis zu sechs Mal

bis zur Ernte mit „Spritzmitteln“ behandelt (BEER, 1989). Die beste Wirkung zum Schutz der Wintersaat wird erzielt, wenn die Saat in 4 cm Tiefe ausgesät wird und die Pellets auf der Oberfläche ausgebracht werden (GLEN and WILSON, 1995). Allerdings ist die Tötungsrate für Säugetiere (Mäuse) beträchtlich, wobei wir über Vergiftungen an Singvögeln und Sekundärvergiftungen von Räufern (Greifvögel, Igel u. a.) noch nichts wissen. Daher sollten die Pellets knapp unter der Oberfläche eingearbeitet werden. Vermutlich reicht eine einmalige Ausbringung (es fehlen aber dokumentierte Untersuchungen). Carbamate werden auch als Spritzmittel angeboten, unter anderem zur Abhaltung von Fasanen (!) von Maiskulturen (vide SZITH, 1988). ESTER et al. (1996) berichten, daß mit methiocarb- und metaldehyd-behandeltem Saatgut (seed film-coating) die Schneckenschäden beträchtlich verringert werden können.

### 2.2.3 Biologische Maßnahmen

Für den biologischen Feldbau gibt es kaum Anleitungen und Maßnahmen zur Verminderung der Schneckenplage. Unsere Felder sind bereits zu stark geschädigt, als daß sich ein naturnahes Ökosystem entwickeln könnte, in dem die Schädlinge von Nützlingen wie Igel, Kröten, Laufkäfern, Leuchtkäferlarven etc. auf einem vertretbaren Minimum gehalten werden. Die Anwendung von Giften führt zu einer immer stärkeren Vergiftung der Nahrungsmittel und den damit verbundenen Folgekrankheiten. Daher gewinnen biologische Maßnahmen zur Schädlingsbekämpfung an Bedeutung. Allerdings gibt es für den Feldbau kaum Untersuchungen.

Ein vielversprechender Anfang ist die Verwendung von Nematoden (Fadenwürmern der Art *Phasmarhabditis hermaphroditica*). Diese leben als Parasiten in der Schalenhöhle der Schnecken unterhalb des Mantels und führen bei starker Infektion zum Tod, während die Begleitfauna nicht betroffen ist (Den Verfassern ist aber nicht bekannt, inwieweit Gehäuseschnecken befallen werden). Sie können mit Erfolg gegen Ackerschnecken und Jungtiere der größeren Arten als biologische Maßnahme eingesetzt werden und sind in Großbritannien bereits seit 1994 im Handel erhältlich (SPEISER und ANDERMATT, 1994). Als Bezugsquelle für Nematoden konnte bisher nur eine britische Adresse ermittelt werden: Organic Gardening Catalogue, Coomelands House, Addlestone, Surrey, KT15 1HY, Großbritannien (nicht zugelassene Präparate dürfen in Österreich allerdings nicht verwendet werden).

## 2.3 Im Hausgarten

### 2.3.1 Grundsätzliche Bemerkungen

Wenn schon die industrialisierte Landwirtschaft nicht auf den Einsatz von Giften verzichten kann, so muß man im eigenen Garten versuchen, ohne hochgiftige Pflanzenschutzmittel auszukommen. Dabei sollte man Verluste als Tribut an die Natur und für die eigene Gesundheit in Kauf nehmen. Daher werden hier keine chemischen Präparate empfohlen. Es gilt das oben gesagte: Im Garten sollte sich ein möglichst naturnahes Ökosystem entwickeln, in dem die Schädlinge keine dominante Stellung einnehmen können und von Igel, Singvögeln, Kröten, Laufkäfern, Leuchtkäferlarven etc. auf einem vertretbaren Minimum gehalten werden. Selbst die anscheinend übermächtige Spanische Wegschnecke *Arion lusitanicus* kann in Gärten durch regelmäßiges Absammeln und Vernichten auf ein erträgliches Maß reduziert werden (UTSCHIK, 1987, 1990). Der Kampf (und ein solcher ist es) ist mühsam und zeitaufwendig. Nacktschnecken müssen unbedingt vernichtet werden (Zerschneiden, Zertreten, Überbrühen mit heißem Wasser, ...) und dürfen keinesfalls irgendwo ausgesetzt werden.

### 2.3.2 Kulturmaßnahmen

Die Maßnahmen im Garten sind hauptsächlich vorbeugender Natur.

- Nacktschnecken sind sehr feuchtigkeitsbedürftig, daher benötigen sie bei trockenem Wetter Rückzugsmöglichkeiten. Die Schneckengefahr ist bei feinkrümeligem Boden geringer. Die Schnecken finden die Saatkörner weniger leicht.
- Das Entfernen von weichblättrigen Pflanzenresten gleich nach der Ernte verringert das Nahrungsangebot.
- Den Komposthaufen möglichst weit weg von den Beeten anlegen.
- Nur sehr dünn mulchen, da bei dickeren Mulchauflagen die Feuchtigkeit gespeichert wird und den Schnecken ideale Verstecke geboten werden. Auf jedem Fall die Mulchdecke vor dem Winter entfernen.
- Besonders gefährdete Pflanzen sollten nicht an Standorten mit hoher Schneckengefahr (Nähe von Gewässern, große Feuchtigkeit, Grobschelligkeit wegen hohen Lehmgehaltes, Nachbarschaft von Misthaufen) ausgesät werden.
- Je später der Boden bearbeitet wird, desto mehr Schneckeneier erfrieren.

- Gießen am Abend erhöht die Feuchtigkeit während der Nacht und bietet den Schnecken ideale Lebensvoraussetzungen.
- Sperrstreifen mit künstlichen Versteckmöglichkeiten (Bretter, Matten gemeinsam mit Hühnerfutter als Lockmittel) locken die Schnecken aus den Beeten und erleichtern ein Absammeln.
- Wo man einer Nacktschnecke begegnet, muß sie getötet werden. Am besten sammelt man sie am Morgen, wenn die Feuchtigkeit noch hoch ist. Legt man die Leichen an bestimmten Stellen ab und bietet dazu Versteckmöglichkeiten, werden andere angelockt und können ebenfalls vernichtet werden.
- Bierfallen werden von Schnecken gerne angenommen, da sie den Geruch lieben. Allerdings sollte man dabei beachten, daß damit auch die Schnecken aus der Umgebung angelockt werden. Daher nie im Beet aufstellen – am besten beim Nachbarn.
- Durch Schneckenzäune kann man empfindliche Kulturen und frische Aussaaten schützen. Achtung auf überhängende Pflanzenteile.

### 2.3.3 Biologische Maßnahmen

- Als biologische Maßnahme kann der Nematode (Fadenwurm) *Phasmarhabditis hermaphroditica* eingesetzt werden, der zum Tod der kleineren Nacktschnecken führt und keine Nebenwirkungen auf die Begleitfauna hat (siehe oben).
- Laufenten können bei der Vernichtung der Spanischen Wegschnecke *Arion lusitanicus* helfen. Nur sollte man sie von den Beeten fernhalten. Es werden sogar schon Leihenten mit Käfig angeboten. Hühner können ebenfalls Nacktschnecken fressen und scharren auch die Gelege aus der Erde. Man sollte sie aber nur vor der Aussaat und nach der Ernte auf die Beete lassen.
- Nur stärkere Setzlinge aussetzen – je kleiner und zarter die Pflanze, desto verlockender ist sie für die Nacktschnecken.

## Literatur

- ANONYMUS (1997?): Warnung vor Giftködern. Information der Veterinärmedizinischen Universität, Wien.
- ANONYMUS (1998): Umweltgarten. NÖ schöner gestalten, April 1998, 12–13.
- ARTNER, C., B. GRIMM, C. HOLTER und C. KROPF (1988):

Schnecken ohne Schrecken. Ökol. Projekt Graz und ÖH-Ökologiereferat, Graz.

- BEER, G. J. (1989): Levels and economics of slug damage in potato crops 1987 and 1988. In: HENDERSON, I. (Hrsg.): Slugs and Snails in World Agriculture. BCPC Monogr. No. 41. Thornton Heath (GB), 101–105.
- BERGER, H. K. und J. STANGELBERGER (in Druck): Bericht über den Witterungsverlauf und bemerkenswertes Schadauftreten an Kulturpflanzen in Österreich in den Jahren 1996 und 1997. Pflanzenschutzberichte.
- BIERI, M., H. SCHWEIZER, K. CHRISTENSEN und O. DANIEL (1989): The effect of metaldehyde and methiocarb slug pellets on *Lumbricus terrestris* LINNE. In: HENDERSON, I. (Hrsg.): Slugs and Snails in World Agriculture. BCPC Monogr. No. 41, Thornton Heath (GB), 237–244.
- BOGON, K. (1990): Landschnecken – Biologie, Ökologie, Biotopschutz. Natur Verlag, Augsburg.
- BÖHM, O. (1957): Über Schnecken und Schneckenbekämpfung. Pflanzenschutzber. 21, 111–129.
- BÖHM, O. (1964): Schnecken. Flugblatt 111, Bundesanstalt f. Pflanzenschutz, Wien.
- BOLTON, A., L. D. INCOLL, S. G. COMPTON and C. WRIGHT (1996): The effects of management of rotational set-aside on abundance and dispersion of slugs. In: HENDERSON, I.F. (Hrsg.): Slug and snail pests in agriculture. BCPC Symposium Proceedings No. 66, Farnham (GB), 109–116.
- BÜCHS, W., U. HEIMBACH und E. CSARNECKI (1989): Effects of snail baits on non-target carabid beetles. In: HENDERSON, I. (Ed.): Slugs and Snails in World Agriculture. BCPC Monogr. No. 41, Thornton Heath (GB), 245–252.
- CASTILLEJO, J., I. SEIJAS and F. VILLOCH (1996): Slug and snail pests in Spanish crops and their economical importance. In: HENDERSON, I. F.: Slug and snail pests in agriculture. BCPC Symposium Proceedings No. 66, Farnham (GB), 327–332.
- DAUNDERER, M. (1990): Umweltgifte, Kompendium der klinischen Toxikologie. Teil 3, Bd. 13, ecomed Verlagsges., München.
- ESTER, A., A. DARWINKEL, H. W. G. FLOOT and J. H. NIJENSTEIN (1996): Control of field slugs (*Deroceras reticulatum*) in winter wheat using seeds treated with pesticides. In: HENDERSON, I.F. (Hrsg.): Slug and snail pests in agriculture. BCPC Symposium Proceedings No. 66, Farnham (GB), 327–332.
- FALKNER, M. (1984): *Arion lusitanicus* als Beute für Amseln. Heldia 1(1), 39–40.
- FALKNER, G. (1990): Binnenmollusken. In: FECHTER, R.

- und G. FALKNER: Weichtiere. Mosaik Verlag, München, 112–280.
- FRÖMMING, E. (1954): Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden. Duncker & Humblot, Berlin.
- GEMMEKE, H. (1995): Untersuchungen über die Gefahr der Sekundärvergiftung bei Igel ( *Erinaceus europaeus* L.) durch metaldehydvergiftete Ackerschnecken. Nachr.bl. dtsh. Pflanzenschutzdienst 47(9), 237–240.
- GLÄSER, G. (1960): Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1959. Pflanzenschutzber. 24, 15–24.
- GLÄSER, G. (1961a): Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1960. Pflanzenschutzber. 26, 19–28.
- GLÄSER, G. (1961b): Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1961. Pflanzenschutzber. 28, 9–18.
- GLÄSER, G. (1962): Die wichtigen Schadensfaktoren an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1962. Pflanzenschutzber. 29, 105–121.
- GLÄSER, G. (1967): Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1966. Pflanzenschutzber. 35, 7–34.
- GLÄSER, G. (1968): Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1967. Pflanzenschutzber. 37, 67–85.
- GLÄSER, G. (1970): Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1969. Pflanzenschutzber. 41, 49–62.
- GLÄSER, G. (1971): Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1970. Pflanzenschutzber. 42, 91–104.
- GLÄSER, G. (1973): Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1971. Pflanzenschutzber. 43, 69–184.
- GLÄSER, G. (1974): Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1972. Pflanzenschutzber. 44, 87–100.
- GLÄSER, G. (1979): Bericht über das Auftreten wichtiger Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1977. Pflanzenschutzber. 45, 153–164.
- GLEN, D. M., A. M. SPAULL, D. J. MOWAT, D. B. GREEN and A. W. JACKSON (1993): Crop monitoring to assess the risk of slug damage to winter wheat in the United Kingdom. Ann. Appl. Biol. 122, 161–172.
- GLEN, D. M. and M. J. WILSON (1995): Current methods of slug control in the U. K. Pesticide Outlook 6(1), 17–20.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. und K. M. BAUER (1993): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 13/II, Teil 4, Aula-Verlag, Wiesbaden.
- GODAN, D. (1979): Schadschnecken und ihre Bekämpfung. Ulmer, Stuttgart.
- GODAN, D. (1996): Mollusken. Ihre Bedeutung für Wissenschaft, Medizin, Handel und Kultur. Parey, Berlin.
- GRABER, C. und H. SUTER (1985): Schneckenregulierung. Forschungsinst. f. biol. Landbau, Oberwil/CH.
- GRABER, C. und H. SUTER (1989): Schneckenbekämpfung ohne Gift. Frankh, Stuttgart.
- GRAVELAND, J. (1996): Eggshell defects in forest passerines caused by decline of shell abundance on acidified soils. Vogelwelt (117) 67–73.
- GRIMM, B., W. PAILL und H. KAISER (1997): Biologische und angewandt-ökologische Untersuchungen an *Arion lusitanicus* MAB.; ein international-kooperatives Projekt zur Erforschung einer in Europa verbreiteten Nacktschnecke. Endber., ökol. Projekt Graz, Inst. Zool. Univ. Graz.
- KAISER, H., U. GEIERSBERGER, B. GRIMM und W. PAILL (1993): Untersuchungen über die biologischen und ökologischen Voraussetzungen des Massenaufreitens der Spanischen Wegschnecke. Endber., ökol. Projekt Graz, Inst. Zool. Univ. Graz.
- KENNEDY, P. J. (1990): The effects of molluscicides on the abundance and distribution of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and other invertebrates. Ph. D. Thesis, University of Bristol (cit. in GLEN and WILSON, 1995).
- KERNEY, M. P., R.A.D. CAMERON und J. H. JUNGBLUTH (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Paul Parey Verlag, Hamburg-Berlin.
- KOZŁOWSKI, J. und S. KORNOBIS (1995): *Arion lusitanicus* (Mabille, 1868) (Gastropoda: Arionidae) w polsce oraz nowe stanowisko *Arion rufus* (Linnaeus, 1758) (*Arion lusitanicus* in Polen und ein neuer Fundort von *Arion rufus*). Przegląd zool. 39(1/2), 79–82.
- LIKHAREV, I. M. und J. S. SHAPIRO (1987): Slizni – wrediteli selskogo chozjaistwa (Nacktschnecken – Schädlinge der Landwirtschaft). Akademia Nauk SSSR, St. Petersburg.
- MEYER, B. und Y. THALHEIM (1993): Schneckenbekämpfung – giftfrei und naturgemäß. Falken-Verlag, Niedernhausen/Ts.
- PITCHFORD, G. W. (1969): Thrushes feeding on slugs. Conch. Newsl. 30, 117–118.
- PROSCHWITZ, T. VON (1991): Zoogeographical and ecological studies on the land mollusca of the province of Dalsland (SW Sweden): On the spread and development of the anthropochorous element in the land-snail fauna of

- the province of Dalsland (SW Sweden). Diss., Faculty of Natural Sciences, University of Göteborg.
- PROSCHWITZ, T. VON (1996): Utbredning och spridning av spansk skogssnigel (*Arion lusitanicus* MABILLE) och röd skogssnigel (*Arion rufus* (L.)) – en översikt av utvecklingen i Sverige. Göteborgs Naturhist. Mus., Arstryck 1996, 27–45.
- PROSCHWITZ, T. VON (1997a): Erstnachweis von *Arion lusitanicus* MABILLE in Mecklenburg-Vorpommern. Cismar, Schr. Malakozool. 10, 21–22.
- PROSCHWITZ, T. VON (1997b): *Arion lusitanicus* Mabilie and *A. rufus* (L.) in Sweden: A comparison of occurrence, spread and naturalization of two alien slug species. *Heldia* 4, Sonderh. 5, 137–138.
- PURVIS, G. (1996): The hazard posed by methiocarb slug pellets to carabid beetles: understanding population effects in the field. In: HENDERSON, I.F. (Hrsg.): Slug and snail pests in agriculture. BCPC Symposium Proceedings No. 66, Farnham (GB), 189–196.
- REISCHÜTZ, P. L. (1984a): Zum massenhaften Auftreten von *Arion lusitanicus* MABILLE in den Jahren 1982 und 1983. *Mitt. zool. Ges. Braunau* 4 (10/11), 253–254.
- REISCHÜTZ, P. L. (1984b): Zur Schadwirkung der „Kapuzinerschnecke“ *Arion lusitanicus* MABILLE im Alpengebiet. *Heldia* 1(1), München, 8.
- REISCHÜTZ, P. L. (1986): Die Verbreitung der Nacktschnecken Österreichs (Arionidae, Milacidae, Limacidae, Agriolimacidae, Boettgerillidae). *Sitzungsber. österr. Akad. Wiss. (Mathem.-naturw. Kl., Abt. I)* 1(1/5), 67–190.
- REISCHÜTZ, P. L. (1994): *Arion lusitanicus* MABILLE 1868 in der Slowakei (Gastropoda: Stylommatophora: Arionacea). *Nachr.bl. erste Vorarlberger malak. Ges.* 2, 21.
- REISCHÜTZ, P. L. (1997): Bemerkenswerte Molluskenfunde in Österreich. *Rankweil, Nachr.bl. erste Vorarlberger malak. Ges.* 5, 33–35.
- REISCHÜTZ, P. L. und STOJASPAL (1972): Bemerkenswerte Mollusken aus Ostösterreich. *Mitt. zool. Ges. Braunau* 1(13), 339–344.
- SCHMID, G. (1970): *Arion lusitanicus* in Deutschland. *Arch. Moll.* 100(1/2), 95–102.
- SCHNITZER, A. (1988): Die Schnecken kommen – was tun? L. Stocker Verlag, Graz, Stuttgart.
- SOUTH, A. (1992): Terrestrial Slugs – Biology, ecology and control. Chapman & Hall, London.
- SPEISER, B. (1996): Biokulturen vor Schnecken schützen. *Forschungsinst. f. biol. Landbau (FiBL), Oberwil/CH.*
- SPEISER, B. und M. ANDERMATT (1994): Biokontrolle von Schnecken mit Nematoden. *Agrarforschung* 1(3), 115–118.
- STANGELBERGER, J. (1986): Bericht über das Auftreten wichtiger Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen und den Witterungsverlauf in Österreich in den Jahren 1979 bis 1983. *Pflanzenschutzber.* 47(1), 49–63.
- SULZBERGER, R. (1996): Wenn Schnecken zur Plage werden. BLV, München.
- SZITH, R. (1985): Erfahrungen bei der Bekämpfung von Nacktschnecken in der Steiermark. *Pflanzenschutz Nr. 6*, 1985, 7–10.
- SZITH, R. (1988): Was tun gegen die roten Wegschnecken? *Graz, Landwirtschaftl. Mitteil. vom 1. Juli 1988, Bd. 128, 4.*
- SZITH, R. (1996): Droht 1996 auch ein Schneckenjahr? *Der Pflanzenarzt* 49(1/2), 16–17.
- UTSCHIK, H. (1987): Änderungen der Populationsdichte der Spanischen Wegschnecke (*Arion lusitanicus*) in einem Garten nach Bekämpfungsmaßnahmen. *Mitt. Zool. Ges. Braunau* 5(1/4), 43–47.
- UTSCHIK, H. (1990): Reproduktion und Migration einer durch Bekämpfungsmaßnahmen reduzierten Gartenpopulation der Spanischen Wegschnecke (*Arion lusitanicus*). *Mitt. Zool. Ges. Braunau* 5(9/12), 175–182.
- VOSS, M., C. B. ULBER und H. H. HOPPE (1997): Acker-schnecken – Auswirkungen pflugloser Bodenbearbeitungssysteme. *Raps* 15(3), 106–108.
- WELLMANN, P. und F. HEIMBACH (1996): The effects of Methiocarb slug pellets on the earthworm *Lumbricus terrestris* in a laboratory test. In: HENDERSON, I.F. (Hrsg.): Slug and snailpests in agriculture. BCPC Symposium Proceedings No. 66, Farnham (GB), 181–188.
- WODICKA, B. (1980): Bericht über das Auftreten wichtiger Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1978. *Pflanzenschutzber.* 46, 61–72.
- YOUNG, A.G., G. R. PORT, A. D. CRAIG, D. A. JAMES and T. GREEN (1996): The use of refuge traps in assessing risk of slug damage: a comparison of trap material and bait. In: HENDERSON, I. F. (Hrsg.): Slug & snail pests in Agriculture. BCPC Symposium Proceedings No. 66, Farnham (GB), 133–140.

### Anschrift der Verfasser

Wolfgang Fischer, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Universität für Bodenkultur, Gregor Mendelstr. 33, A-1180 Wien.  
Mag. Peter L. Reischütz, Puechhaimg. 52, A-3580 Horn.

Eingelangt am 30. September 1998  
Angenommen am 17. Dezember 1998