

Die Bedeutung von Landasseln als Beutetiere für Insekten und andere Arthropoden

The Importance of Terrestrial Isopods as Prey for Insects and Other Arthropods

MICHAEL J. RAUPACH

Zusammenfassung: Asseln oder Isopoden zählen innerhalb der Crustacea zu den ökologisch vielseitigsten Taxa. Sie besiedeln das Meer von der Küste bis in die tiefsten abysalen Regionen, weiterhin Flüsse, Seen und Grundgewässer. Einer Gruppe von ihnen, den Oniscidea, gelang sogar die Besiedlung des Festlandes, wo man sie in fast allen Lebensräumen findet. Landasseln ernähren sich überwiegend von abgestorbenem Pflanzenmaterial und übernehmen eine wichtige Funktion in der Mineralisierung der organischen Nährstoffe. Über ihre Prädatoren unter den Arthropoda liegen bislang wenige vereinzelte Aufzeichnungen vor. In der vorliegenden Arbeit werden bereits veröffentlichte Angaben sowie eigene Beobachtungen zusammengefasst. Die Ergebnisse zeigen, dass Landasseln von zahlreichen Spinnen gefressen werden. Unter den Insekten werden sie in erster Linie von Käfern, insbesondere Vertretern der Carabidae und Staphylinidae, erbeutet.

Schlüsselwörter: Isopoda, Oniscidea, Fressfeinde, Insecta, Chelicerata

Summary: Woodlice or isopods represent one of the ecologically most diverse taxa within the Crustacea. They can be found in the sea from coasts to deep-sea trenches, in rivers, lakes and underground waters. One group, the Oniscidea, was even able to populate the land, where they can be found in most habitats. Woodlice feed on dead organic material and are important system regulators of decomposition and nutrient recycling. However, little is known about their predators within the Arthropoda, and currently only scattered data are available. This article summarizes already published data and own observations. The results confirm that numerous different species of spiders feed on woodlice. Within the insects especially Coleoptera, particularly species of the Carabidae and Staphylinidae consume woodlice.

Keywords: Isopoda, Oniscidea, predators, Insecta, Chelicerata

1. Einleitung

Die Asseln oder Isopoda stellen eine der ökologisch vielseitigsten Gruppen innerhalb der Crustacea. Man findet Vertreter dieses Taxons in nahezu allen limnischen und auch marinen Lebensräumen, wobei insbesondere in der Tiefsee und Antarktis hohe Arten- und Individuenzahlen zu beobachten sind (u.a. HESSLER & SANDERS 1967; BRANDT 1991). Als Mitglieder der Peracarida oder Ranzenkrebse zeichnen sich die Isopoden durch die Aus-

bildung eines Marsupiums im weiblichen Geschlecht zur Fortpflanzungszeit aus, welches bei marinen Parasiten mitunter stark modifiziert sein kann (z.B. WÄGELE 1988; BRANDT 1993). Diese Brutkammer wird ventral durch die Oostegite, den nach innen verlagerten und verbreiterten Epipoditen der Peraepoden, und dorsal durch die Sternite gebildet. In Kombination mit weiteren Anpassungen, wie zum Beispiel der verstärkten Einlagerung von Kalk in die Kutikula als Verdunstungsschutz, der Ausbildung eines spe-

ziellen Wasserleitsystems zur Regulierung des Wasserhaushaltes sowie der Umwandlung der Exopoditen der Pleopoden zu Trachealorganen oder Lungen gelang es einer Gruppe der Isopoda, den Landasseln oder Oniscidea, selbst das Festland zu erobern (GRUNER 1966, 1993; WARBURG 1993). Somit repräsentieren die terrestrischen Formen der Isopoden die am besten an das Landleben angepassten Crustaceen, da bei ihnen im Gegensatz zu allen anderen landbewohnenden Krebsen sämtliche Entwicklungsstadien von freien Wasservorkommen völlig unabhängig sind. Obwohl die meisten Onisciden auf eine feuchte Umgebung angewiesen sind, gelang es einigen Arten, trockene Gebiete und sogar Wüsten zu besiedeln (Gattung *Hemilepistus*) (LINSENMAIR & LINSENMAIR 1971; LINSENMAIR 1975, 1979). Unbestritten ist die wichtige Funktion der Landasseln als Laubstreuersetzer: Durch die mechanische Zerkleinerung des abgestorbenen Pflanzenmaterials erleichtern sie die Humusbildung (TISCHLER 1958; CAMERON & LAPOINT 1978; WARBURG 1993; ZIMMER & TOPP 1998; ZIMMER 2002, 2004).

Derzeit sind weltweit rund 4100 verschiedene Arten der Oniscidea beschrieben (World list of marine, freshwater and terrestrial isopod crustaceans, <http://www.nmnh.si.edu/iz/isopod/>), wobei in den tropischen Regionen mit Sicherheit ein großer Teil der Landasselfauna noch unentdeckt ist. In Deutschland kommen etwa 50 verschiedenen Landasselarten vor, allerdings sind einige Arten streng synanthrop und wurden bislang ausschließlich in Gewächshäusern gefunden. Typische Vertreter der heimischen Fauna werden in Abbildung 1 gezeigt. Die meisten Landasseln verbergen sich tagsüber an geschützten Stellen, unter Laub, in Ritzen und Spalten des Erdreichs oder unter Steinen. Nachts werden sie jedoch aktiv und laufen frei umher.

Aufgrund ihrer mitunter hohen Individuenzahl stellen Landasseln einen nicht unerheblichen Anteil in der Nahrung verschie-

denster Tiergruppen. Unter den Wirbeltieren sind es in erster Linie Spitzmäuse, Eichhörnchen, Frösche, Kröten und Molche, die zum Teil erhebliche Mengen von Landasseln vertilgen (u.a. AVERY 1966; ZIMKA 1966; RUDGE 1968; SUTTON 1970; PORTER 1972; PERNETTA 1976). Auch verschiedene Vögel, wie zum Beispiel Saatkrähen (*Corvus frugilegus*), Stare (*Sturnus vulgaris*) und Steinkäuze (*Athene noctua*) ernähren sich unter anderem von Asseln (HIBBERT-WARE 1937; HOLYOAK 1972; COLEMAN 1977; SCHMALFUß 1983). Weiterhin liegen verschiedene Untersuchungen über Arthropoden als Fressfeinde von Asseln vor. Hierbei handelt es sich überwiegend um Nahrungsanalysen einzelner Arten (z.B. COOKE 1965; BARMMEYER 1975; KOTT 2000; HÓDAR & SÁNCHEZ-PIÑERO 2002) anhand von Freilandbeobachtungen und Laboruntersuchungen. Gezielte Untersuchungen von Fressfeinden der Landasseln führten bislang lediglich SUTTON (1970) und SUNDERLAND & SUTTON (1980) in einer Graslandschaft Englands durch. In ihren Arbeiten wiesen sie Antikörper von Onisciden bei Fressfeinden mittels spezifischer Antigene nach. Eine Zusammenfassung der bekannten Resultate der verschiedenen Arbeiten liegt bislang jedoch nicht vor.

2. Material und Methoden

Neben bereits publizierten Nachweisen von Landasselpredatoren innerhalb der Arthropoda werden eigene Beobachtungen präsentiert. Diese erfolgten mehr oder weniger zufällig bei verschiedenen Exkursionen des Autors im Gebiet Nordrhein-Westfalens in den Jahren 2002 bis 2004. Tote Asseln wurden aus Spinnennetzen aufgesammelt und identifiziert. Ergänzend zu den Freilandbeobachtungen erfolgte die Haltung verschiedener potentieller möglicher Fressfeinde in Terrarien, denen Asseln als Nahrung angeboten wurden. Solche Beobachtungen – auch aus der Literatur – sind in den Tabellen mit einem Sternchen (*) gekennzeichnet.

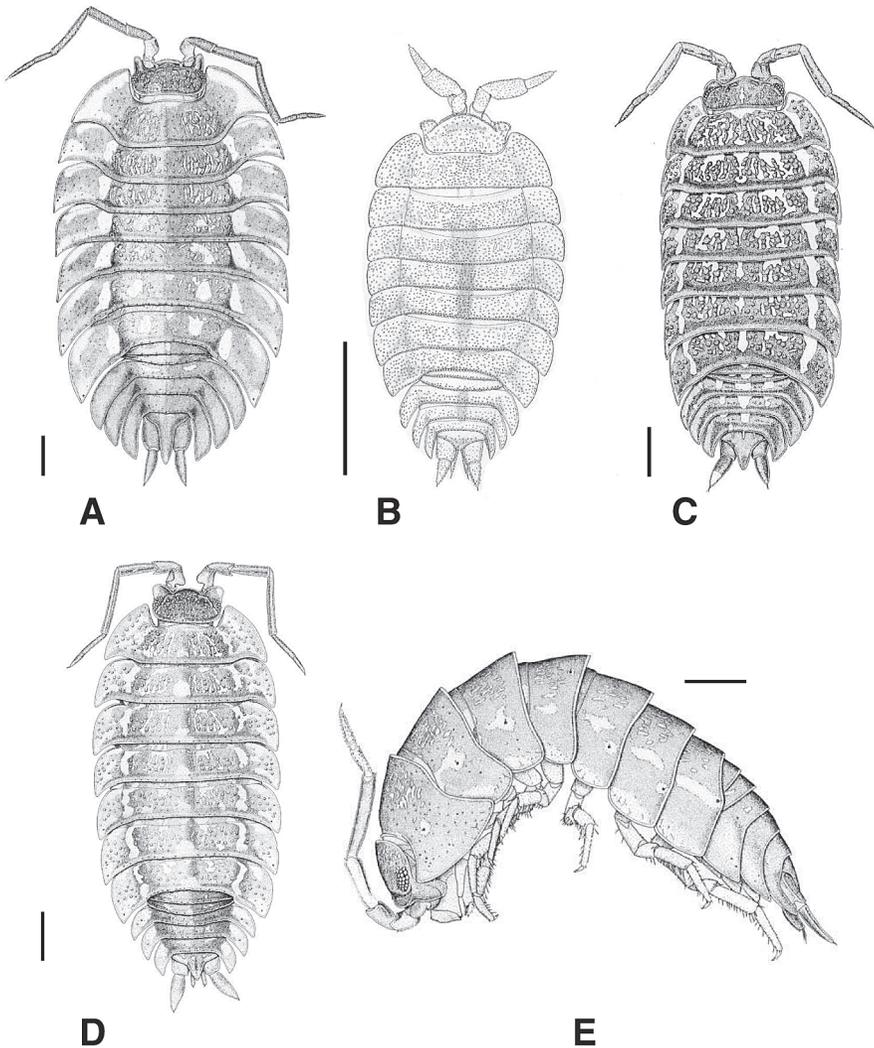


Abb. 1: Verschiedene Landasseln Mitteleuropas. **A:** *Oniscus asellus*. **B:** *Platyarthrus hoffmannseggii*. **C:** *Trachelipus ratbkii*. **D:** *Porcellio spinicornis*. **E:** *Cylisticus convexus*. Maßstabsbalken = 1 mm. Mit freundlicher Genehmigung von CHRISTIAN SCHMIDT.

Fig. 1: Various woodlice of Central Europe. **A:** *Oniscus asellus*. **B:** *Platyarthrus hoffmannseggii*. **C:** *Trachelipus ratbkii*. **D:** *Porcellio spinicornis*. **E:** *Cylisticus convexus*. Scale bar = 1 mm. With kind permission of CHRISTIAN SCHMIDT.

3. Ergebnisse

Die Tabellen 1 und 2 geben eine Auflistung der gesammelten Informationen aus der Literatur und aus eigenen Beobachtungen (2002 bis 2004) wieder.

4. Diskussion

In bisherigen Publikationen werden Spinnen oft als Hauptfeinde der Landasseln angesehen (z.B. GORVETT 1956; CLOUDSLEY-THOMPSON 1958), jedoch belegen die

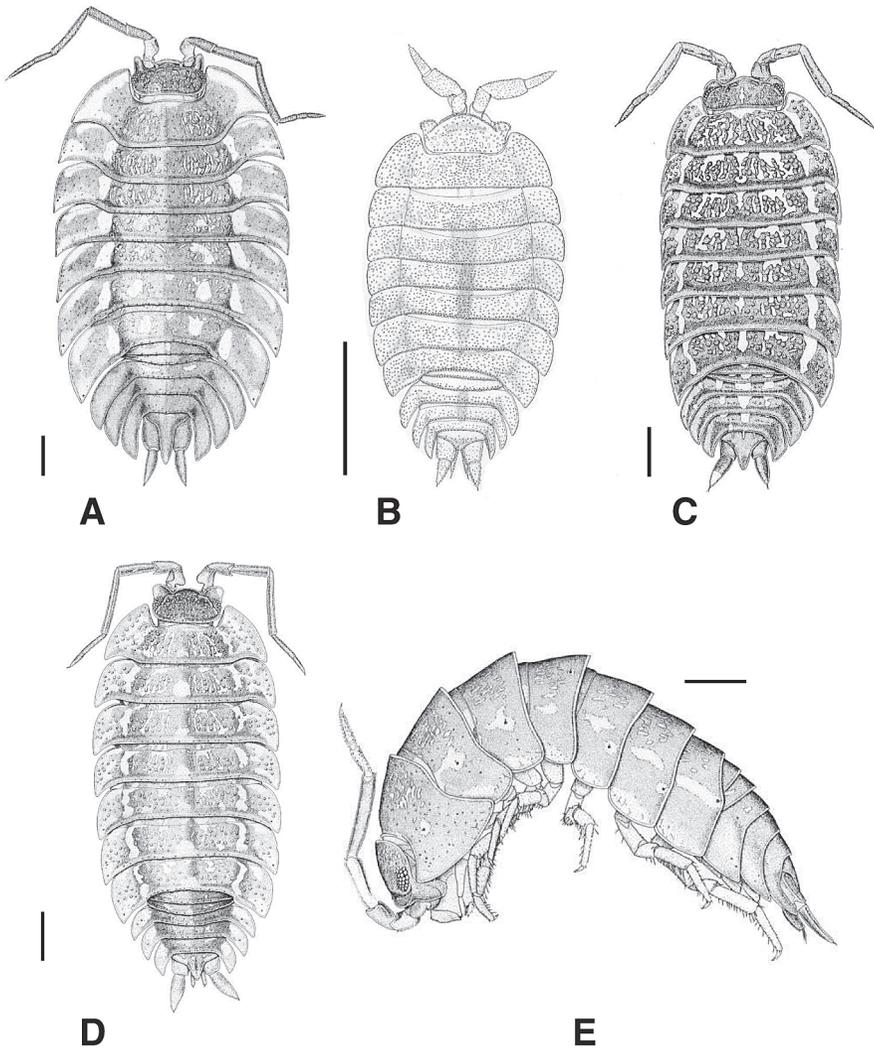


Abb. 1: Verschiedene Landasseln Mitteleuropas. **A:** *Oniscus asellus*. **B:** *Platyarthrus hoffmannseggii*. **C:** *Trachelipus ratbkii*. **D:** *Porcellio spinicornis*. **E:** *Cylisticus convexus*. Maßstabsbalken = 1 mm. Mit freundlicher Genehmigung von CHRISTIAN SCHMIDT.

Fig. 1: Various woodlice of Central Europe. **A:** *Oniscus asellus*. **B:** *Platyarthrus hoffmannseggii*. **C:** *Trachelipus ratbkii*. **D:** *Porcellio spinicornis*. **E:** *Cylisticus convexus*. Scale bar = 1 mm. With kind permission of CHRISTIAN SCHMIDT.

3. Ergebnisse

Die Tabellen 1 und 2 geben eine Auflistung der gesammelten Informationen aus der Literatur und aus eigenen Beobachtungen (2002 bis 2004) wieder.

4. Diskussion

In bisherigen Publikationen werden Spinnen oft als Hauptfeinde der Landasseln angesehen (z.B. GORVETT 1956; CLOUDSLEY-THOMPSON 1958), jedoch belegen die

Tab. 1: Publiizierte Nachweise und eigene Beobachtungen zur Prädation von Asseln durch verschiedene Cheliceraten und Chilopoden. Länderkodierung: D = Deutschland, E = Spanien, GB = Großbritannien, KSA = Saudi-Arabien, RH = Haiti, USA = Vereinigte Staaten von Amerika.

Table 1: Published records and own observations on the predation of isopods by various chelicerates and chilopods. Country codes: D = Germany, E = Spain, GB = Great Britain, KSA = Saudi Arabia, RH = Haiti, USA = United States of America.

Prädator	Land	Beuteassel	Quelle
Araneae:			
Agelenidae:			
<i>Tegenaria agrestis</i>	D	<i>Porcellio scaber</i> , <i>Oniscus asellus</i>	eigene Beobachtung*
<i>Tegenaria atrica</i>	D	<i>Porcellio scaber</i>	eigene Beobachtung
<i>Tegenaria domestica</i>	D	<i>Porcellio scaber</i>	eigene Beobachtung
<i>Tegenaria silvestris</i>	D	<i>Porcellio scaber</i> , <i>Oniscus asellus</i>	eigene Beobachtung*
Amaurobiidae:			
<i>Amaurobius ferox</i>	D	<i>Porcellio scaber</i>	eigene Beobachtung
<i>Amaurobius inermis</i>	D	<i>Oniscus asellus</i>	eigene Beobachtung
<i>Coelotes terrestris</i>	D	<i>Porcellio scaber</i> , <i>Oniscus asellus</i>	eigene Beobachtung*
Atypidae:			
<i>Atypus affinis</i>	D	<i>Oniscus asellus</i> , <i>Philoscia muscorum</i> , <i>Porcellio scaber</i>	eigene Beobachtung*
Clubionidae:			
<i>Agroeca proxima</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Clubiona neglecta</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Clubiona stagnalis</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Clubiona subtilis</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
Ctenidae:			
<i>Cupiennius salei</i>	RH	„Assel“	NENTWIG (1986)*
Dysderidae:			
<i>Dysdera crocata</i>	GB	<i>Armadillidium vulgare</i> , <i>Trachelipus rathkii</i> , <i>Porcellio scaber</i> , <i>Trichoniscus pusillus</i> , <i>Philoscia muscorum</i>	COOKE (1965); SUNDERLAND & SUTTON (1980); POLLARD et al. (1995)*
<i>Dysdera erythrina</i>	GB	<i>Trachelipus rathkii</i> , <i>Philoscia muscorum</i> , <i>Trichoniscus pusillus</i>	COOKE (1965)
Gnaphosidae:			
<i>Drassodes lapidosus</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
Lycosidae:			
Lycosidae	GB	„Assel“	SUTTON (1970)
<i>Pardosa pullata</i>	GB	<i>Armadillidium vulgare</i>	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Xerolycosa miniata</i>	GB	<i>Philoscia muscorum</i>	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Trochosa terricola</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
Philodromidae:			
<i>Tibellus oblongus</i>	GB	<i>Philoscia muscorum</i>	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
Pholcidae:			
<i>Pholcus opilionoides</i>	D	<i>Porcellio scaber</i>	eigene Beobachtung
<i>Pholcus phalangioides</i>	D	<i>Porcellio scaber</i>	eigene Beobachtung*
Segestriidae:			
<i>Segestria bavarica</i>	D	<i>Oniscus asellus</i> , <i>Porcellio scaber</i>	eigene Beobachtung
Tetragnathidae:			
<i>Meta menardi</i>	GB	„Assel“	CLOUDSLEY-THOMPSON (1958)
Theridiidae:			
<i>Latrodectus liliana</i>	E	<i>Oniscus asellus</i>	HÓDAR & SÁNCHEZ-PIÑERO (2002)
<i>Latrodectus mactans</i>	USA	„Assel“	THORP & WOODSON (1976)
<i>Steatoda bipunctata</i>	D	<i>Porcellio scaber</i>	eigene Beobachtung*
<i>Steatoda grossa</i>	USA	<i>Porcellio scaber</i>	BARMAYER (1975)
Opliones:			
Nemastomatidae:			
<i>Nemastoma bimaculatum</i>	GB	<i>Philoscia muscorum</i>	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
Phalangidae:			
<i>Paroligolophus agrestis</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Phalangium opilio</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Lacinius ephippiatus</i>	GB	<i>Armadillidium vulgare</i> , <i>Philoscia muscorum</i>	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Mitopus morio</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Rileana triangularis</i>	GB	<i>Philoscia muscorum</i>	SUNDERLAND & SUTTON (1980)

Tab. 1: Fortsetzung.
Table 1: Continued.

Scorpiones:			
<i>Scorpio maurus palmatus</i>	KSA	<i>Hemilepistus reaumuri</i>	KHEIRALLAH (1979)
Chilopoda:			
Lithobiidae:			
<i>Lithobius duboscque</i>	GB	„Assel“	ROBERTS (1956)
<i>Lithobius forficatus</i>	GB, D	<i>Armadillidium vulgare</i> , <i>Armadillidium nasatum</i> , <i>Philoscia muscorum</i> , <i>Oniscus asellus</i>	PLATEAU (1878); ROBERTS (1956); SUNDERLAND & SUTTON (1980); eigene Beobachtung*
<i>Lithobius lapidicola</i>	GB	„Assel“	ROBERTS (1956)
<i>Lithobius muticus</i>	GB	„Assel“	ROBERTS (1956)
<i>Lithobius variegatus</i>	GB	„Assel“	SUTTON (1970); HOPKIN & MARTIN (1984)

Tab. 2: Publiizierte Nachweise und eigene Beobachtungen zur Prädation von Asseln durch Insekten. Länderkodierung: CAM = Kamerun, D = Deutschland, DK = Dänemark, GB = Großbritannien, GR = Griechenland, MEX = Mexiko, USA = Vereinigte Staaten von Amerika.

Table 2: Published records and own observations on the predation of isopods by insects. Country codes: CAM = Cameroon, D = Germany, DK = Denmark, GB = Great Britain, GR = Greece, MEX = Mexico, USA = United States of America.

Prädator	Land	Beuteassel	Quelle
Coleoptera:			
Carabidae:			
<i>Abax parallelepipedus</i>	GB	<i>Oniscus asellus</i> , <i>Trichoniscus pusillus</i>	SUTTON (1970); DENNISON & HODKINSON (1983)
<i>Badister bipustulatus</i>	GB	„Assel“ (Aas)	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Calathus fuscipes</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Calathus melanocephalus</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Calathus rotundicollis</i>	GB	„Assel“	DENNISON & HODKINSON (1983)
<i>Demetrias atricapillus</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Harpalus tardus</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Nebria brevicollis</i>	GB	„Assel“	DENNISON & HODKINSON (1983)
<i>Nebria complanata</i>	GB	<i>Oniscus asellus</i> , <i>Armadillidium</i> sp.	DAVIES (1953)
<i>Platynus assimilis</i>	GB	„Assel“	DENNISON & HODKINSON (1983)
<i>Pterostichus madidus</i>	GB	<i>Androniscus dentiger</i> , <i>Ligidium hypnorum</i> , <i>Trichoniscus pusillus</i> , <i>Oniscus asellus</i> , <i>Philoscia muscorum</i> , <i>Platyarthrus hoffmannseggi</i> , <i>Porcellio scaber</i> , <i>Armadillidium vulgare</i> , <i>Asellus</i> sp.	SUTTON (1970); LUFF (1974)
Catopidae:			
<i>Catops nigricans</i>	GB	„Assel“ (Aas)	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Catops tristis</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
Dytiscidae:			
<i>Agabus undulatus</i>	DK	<i>Asellus aquaticus</i>	DEDING (1988)*
<i>Coelambus impressopunctatus</i>	DK	<i>Asellus aquaticus</i>	DEDING (1988)*
<i>Colymbetes fuscus</i>	DK	<i>Asellus aquaticus</i>	DEDING (1988)*
<i>Dytiscus marginalis</i>	DK	<i>Asellus aquaticus</i>	WESENBERG-LUND (1943)
<i>Hydroporus palustris</i>	DK	<i>Asellus aquaticus</i>	DEDING (1988)*
<i>Hyphydrous ovatus</i>	DK	<i>Asellus aquaticus</i>	DEDING (1988)*
<i>Noterus clavicornis</i>	DK	<i>Asellus aquaticus</i>	DEDING (1988)*
Lagriidae:			
<i>Lagria hirta</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
Staphylinidae:			
<i>Drusilla canaliculata</i>	GB	„Assel“ (Aas)	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Ocypus ater</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Ocypus brunripes</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Ocypus compressus</i>	GB	<i>Philoscia muscorum</i>	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Ocypus olens</i>	D	<i>Oniscus asellus</i>	eigene Beobachtung*
<i>Othius punctulatus</i>	GB	<i>Philoscia muscorum</i>	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Othius subuliformis</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Philonthus decorus</i>	GB	<i>Oniscus asellus</i> , <i>Trichoniscus pusillus</i>	SUTTON (1970)
<i>Philonthus carbonarius</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Quedius molochinus</i>	GB	<i>Philoscia muscorum</i>	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Sepedophilus marshami</i>	GB	„Assel“	SUNDERLAND & SUTTON (1980)

Tab. 2: Fortsetzung.
Table 2: Continued.

<i>Staphylinus</i> sp.	GB	<i>Philoscia muscorum</i> , <i>Armadillidium vulgare</i>	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Tachnius signatus</i>	GB	„Assel“ ⁴	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Tachinus subterraneus</i>	GB	„Assel“ ⁴	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Tachyporus chrysolimelinus</i>	GB	„Assel“ (Aas)	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Xantholinus tricolor</i>	GB	„Assel“ ⁴	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
Dermaptera:			
<i>Forficula auricularia</i>	GB	<i>Armadillidium vulgare</i>	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
Hymenoptera:			
<i>Myrmica scabrinodis</i>	GB	„Assel“ (Aas)	SUNDERLAND & SUTTON (1980)
<i>Leptogenys</i> sp.	MEX, CAM	<i>Mesarmadillo</i> sp., <i>Panningillo schultzei</i> , <i>Synarmadillo albinotatus</i>	DEJEAN & EVRAERTS (1997)*
Heteroptera:			
<i>Holotrichus tenebrosus</i>	GR	<i>Porcellio scaber</i> , <i>Oniscus asellus</i>	KOTT (2000)*
<i>Notonecta glauca</i>	?	<i>Asellus aquaticus</i>	HASSEL & SOUTHWOOD (1978); COCKRELL (1984)
Orthoptera:			
<i>Stenopelmatus fuscus</i>	USA	<i>Armadillidium vulgare</i>	PARIS & SIKORA (1967)

zusammengetragenen Ergebnisse, dass auch zahlreiche Insekten Onisciden nicht verschmähen. Bei den meisten Prädatoren handelt es sich um auf dem Boden oder in Bodennähe lebende und eine den Asseln ähnlich verborgene Lebensweise aufweisende Arten.

Der Verzehr von Landasseln konnte für zahlreiche Spinnenarten aus verschiedenen Familien, insbesondere der Agelenidae, Amaurobiidae und Lycosidae, festgestellt werden. Innerhalb der Insekten sind es vor allem Käfer, in erster Linie verschiedene Arten der Carabidae und Staphylinidae, die Onisciden fressen. Weiterhin zählen einige Lariiden und Catopiden zu dokumentierten Fressfeinden. Auch verschiedene Arten aus anderen Taxa der Insecta, wie zum Beispiel Dermapteren (*Forficula auricularia*) oder Grillen (*Stenopelmatus fuscus*) verzehren Landasseln. Eine Vielzahl weiterer Prädatoren findet sich innerhalb der Weberknechte und Hundertfüßer, speziell der Gattung *Lithobius*.

Eine besondere Beziehung zu Landasseln weist eine Gruppe der Dipteren auf. Bei den Rhinophoridae, einer den Tachiniden nahe stehenden Familie höherer Dipteren, handelt es sich um Parasitoide von terrestrischen Isopoden (THOMPSON 1934; CROSSKEY 1977; PAPE 1992, 1998). Die Biologie selbst häufi-

ger Arten ist weitgehend unbekannt, jedoch liegen einige Informationen über ihren Lebenszyklus vor. Das Fliegenweibchen legt ihre Eier in der Nähe von Asselkolonien ab, die geschlüpften Larven suchen aktiv Asseln, bohren sich in diese ein und ernähren sich von den Körpersäften der Isopoden. Offenbar sind Larven einer Fliegenart nicht wirtsspezifisch, sie können Onisciden aus verschiedenen Familien befallen. Auch kann eine Asselart von unterschiedlichen Fliegenarten parasitiert werden (HERTING 1961). Meist überwintert der Parasit im zweiten Larvenstadium im Wirt. Im Frühjahr ist das dritte Larvenstadium beendet und der Wirt abgetötet. Das Puparium verbleibt in der leeren Hülle des Asselkörpers. Interessanterweise werden die Puparien ihrerseits wiederum von Hymenopteren parasitiert (BÜRGIS 1991a,b, 1992a,b).

Insekten und Asseln stehen sich allerdings nicht in allen Fällen als Prädatoren oder Parasitoiden und Beute oder Wirt gegenüber. Einige Asselarten leben in einer kommensalischen Beziehung zu Ameisen oder Termiten. Zu diesen Arten zählt auch die in Deutschland beheimatete Assel *Platyarthrus hoffmannseggii* (Abb. 1b) (GRÜNER 1966, 1993; BUßMANN & FELDMANN 2001). Sie lebt als Untermieter in den Nestern bodenbewohnender Ameisen und wird von ih-

ren Wirten geduldet oder einfach ignoriert. Ihre Nahrung besteht überwiegend aus Ameisenkot. Die Vorteile solcher Koexistenzen liegen deutlich auf Seite der Asseln: Sie finden in den Nestern Nahrung, Schutz vor Fressfeinden und vor großen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen, während Ameisen und Termiten allenfalls von der Abfallbeseitigung profitieren (GRUNER 1966).

Wie bei den Landasseln ist auch der Wissensstand über die Fressfeinde der limnischen Wasserasseln unvollständig. Süßwasserasseln werden von verschiedenen Fischen (u.a. RASK & HIISIVUORI 1985; SALVANES & HART 1998; WOLFRAM-WAIS et al. 1999) sowie räuberischen Wasserkäfern und -wanzen gefressen (WESENBERG-LUND 1943; HASSELL & SOUTHWOOD 1978; COCKRELL 1984, DEDING 1988); über das Feindspektrum und die Intensität des Feinddrucks ist allerdings nichts bekannt.

Schutz vor Fressfeinden finden die Landasseln durch verschiedene morphologisch-anatomische Strukturen und/oder Verhaltensweisen. Einige Gattungen (z.B. *Ligia*, *Ligidium*, *Philoscia*) können sehr schnell laufen und sich so vor Fressfeinden retten. Andere wiederum krallen oder pressen sich bei Bedrohung am Substrat fest (z.B. *Oniscus*) oder sind in der Lage sich einzurollen (z.B. *Armadillidium*, *Cylisticus*, *Synarmadillo*). Kleine, spitze Stacheln auf den Rückenschildern verschiedener Gattungen (u.a. *Echinodillo*, *Deto*, *Polycaanthus*) verhindern nach dem „Igel-Prinzip“ ein Gefressenwerden durch kleine Wirbeltiere (SCHMALFUß 1983). Sehr kleine Formen wiederum halten sich in sehr engen Räumen der Bodenstreu auf (z.B. *Haplophthalmus*). Weiterhin hilft die nächtliche Aktivität den Onisciden, optisch orientierten Feinden zu entgehen. Zusätzlich besitzen verschiedene Gattungen (z.B. *Porcellio*) an den Seitenrändern ihrer Tergite Drüsenfelder (GORVETT 1946). Diese können eine klare, übel riechende Flüssigkeit absondern, welche die Asseln vor allem gegenüber Spin-

nen schützt (GORVETT 1951, 1956; WÄGELE 1992; WEIRICH & ZIEGLER 1997). Eine chemische Analyse dieser Flüssigkeit steht jedoch noch aus.

Die vorliegenden Beobachtungen und zusammengetragenen Ergebnisse beruhen auf Freilandbeobachtungen, aber auch auf Literaturangaben von Fütterungsversuchen im Labor. Es ist wichtig anzumerken, dass Laborversuche nicht ohne weiteres mit dem Verhalten in freier Natur verglichen werden können. Nichtsdestotrotz zeigen diese Experimente, dass Asseln für die untersuchten Arten durchaus eine mögliche, wenn auch nicht unbedingt bevorzugte Beute darstellen.

Es ist sicher, dass viele Fressfeinde der Landasseln innerhalb der Arthropoda noch unbekannt sind, vor allem in den Tropen. Selbst in der heimischen Fauna sind viele Zusammenhänge noch nicht aufgeklärt. Kaum erforscht ist beispielsweise die mögliche Bedeutung von Onisciden als Nahrung von Wanzen. KOTT (2000) berichtet, dass *Holotrichus tenebrosus*, eine in Griechenland vorkommende Wanze, in Fütterungsexperimenten Keller- und Mauerasseln nicht verschmähte. Vor allem für Raub- und Sichelwanzen könnten Asseln eine zusätzliche Nahrungsquelle darstellen. Nachweise hierfür sind allerdings nicht bekannt.

Danksagung

Für ergänzende Informationen bezüglich des Beutespektrums von Staphyliniden, Dytisciden und Chilopoden möchte ich mich bei Dr. ARMIN ROSE, Dipl.-Biol. SIEGFRIED KEHL und Dr. JÖRG ROSENBERG bedanken. Für die freundliche Erlaubnis, die abgebildeten Zeichnungen der Landasseln zu verwenden, danke ich Dr. CHRISTIAN SCHMIDT. Bei KARL-HEINZ SCHWAMMBERGER möchte ich mich für die Durchsicht des Artikels sowie die hilfreichen Anregungen bedanken.

Literatur

- AVERY, R.A. (1966): Food and feeding habits of the Common Lizard (*Lacerta vivipara*) in the west of England. *Journal of Zoology*, London 149: 115-121.
- BARMEYER, R.A. (1975): Predation on the isopod crustacean *Porcellio scaber* by the theridiid spider *Steatoda grossa*. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 74: 30-36.
- BRANDT, A. (1991): Zur Besiedlungsgeschichte des antarktischen Schelfes am Beispiel der Isopoda (Crustacea, Malacostraca). *Berichte zur Polarforschung* 98: 1-240.
- BRANDT, A. (1993): Redescription of *Notophryxus chyeatus* SARS, 1885, a parasitic isopod of mysidaceans from the Kolbeinsey ridge, north of Iceland. *Sarsia* 78: 123-127.
- BÜRGIS, H. (1991a): Parasitische Hautflügler aus Puparien der in Asseln schmarotzenden Asselfliegen. Teil 1: Eine neue Wespe. *Mikrokosmos* 80: 295-299.
- BÜRGIS, H. (1991b): Parasitische Hautflügler aus Puparien der in Asseln schmarotzenden Asselfliegen. Teil 2: Ein inhaltsreicher Fund. *Mikrokosmos* 80: 368-371.
- BÜRGIS, H. (1992a): Parasitische Hautflügler aus Puparien der in Asseln schmarotzenden Asselfliegen. Teil 3: Detektivische Ermittlung. *Mikrokosmos* 81: 50-52.
- BÜRGIS, H. (1992b): Parasitische Hautflügler aus Puparien der in Asseln schmarotzenden Asselfliegen. Teil 4: Die Asselfliege, Schlußbemerkungen. *Mikrokosmos* 81: 100-104.
- BUßMANN, M., & FELDMANN, R. (2001): Verbreitung und Ökologie der Ameisenassel, *Platyarthrus hoffmannseggii* Brandt, 1833 (Isopoda, Porcellionidae), in den Kalkgebieten des Saualandes. *Natur und Heimat* 61: 33-41.
- CAMERON, G.N., & LAPOINT, T.W. (1978): Effects of tannins on the decomposition of Chinese tallow leaves by terrestrial and aquatic invertebrates. *Oecologia* 32: 349-366.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J.L. (1958): Woodlice. S. 1-14 in: CLOUDSLEY-THOMPSON, J.L. (Hrsg.): Spiders, scorpions, centipedes and mites. Pergamon Press; London.
- COCKRELL, B.J. (1984): Effect of water depth on choice of spatially separated prey by *Notonecta glauca* L. *Oecologia* 62: 256-261.
- COLEMAN, J.D. (1977): The foods and feedings in starlings in Canterbury. *Proceedings of the New Zealand Ecological Society* 24: 94-109.
- COOKE, J.A.L. (1965): A contribution to the biology of the British spiders belonging to the genus *Dysdera*. *Oikos* 16: 20-25.
- CROSSKEY, R.W. (1977): A review of the Rhinophoridae (Diptera), and a revision of the Afrotropical species. *Bulletin of the British Museum (Natural History)/Entomology* 36: 1-66.
- DAVIES, M. (1953): The contents of the crops of some British carabid beetles. *Entomological Monthly Magazine* 89: 18-23.
- DEDING, J. (1988): Gut content analysis of diving beetles (Coleoptera: Dytiscidae). *Natura Jutlandica* 22: 177-184.
- DEJEAN, A., & EVRAERTS, C. (1997): Predatory behaviour in the genus *Leptogenys*: a comparative study. *Journal of Insect Behaviour* 10: 177-191.
- DENNISON, D.F., & HODKINSON, I.D. (1983): Structure of the predatory beetle community in a woodland soil ecosystem. I. Prey selection. *Pedobiologia* 25: 109-115.
- GORVETT, H. (1946): The tegumental glands in the land Isopoda. A. The rosette glands. *Quarterly Journal of Microscopical Science* 87: 209-235.
- GORVETT, H. (1951): The tegumental glands in the land Isopoda. B. The lobed glands: structure and distribution. *Quarterly Journal of Microscopical Science* 92: 275-296.
- GORVETT, H. (1956): Tegumental glands and terrestrial life in woodlice. *Proceedings of the Zoological Society of London, Serie B* 126: 291-314.
- GRUNER, H.-E. (1966): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, begründet von F. DAHL, herausgegeben von M. DAHL und F. PEUS, 53. Teil: Krebstiere oder Crustacea. V. Isopoda, 2. Lieferung. Gustav Fischer Verlag; Jena.
- GRUNER, H.-E. (Hrsg., 1993): Lehrbuch der Speziellen Zoologie, begründet von A. KAESTNER, Band I, 4. Teil: Wirbellose Tiere/Arthropoda (ohne Insecta). 4. Auflage. Gustav Fischer Verlag; Stuttgart, Jena, New York.
- HASSELL, M.P., & SOUTHWOOD, T.R.E. (1978): Foraging strategies of insects. *Annual Review of Ecology and Systematics* 9: 75-98.
- HERTING, B. (1961): 64e Rhinophorinae. S. 1-36 in: LINDNER, E. (Hrsg.): Die Fliegen der Palä-

- arktischen Region. Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Stuttgart.
- HESSLER, R.R., & SANDERS, H.L. (1967): Faunal diversity in the deep sea. *Deep-Sea Research* 14: 65-78.
- HIBBERT-WARE, A. (1937): A report of the Little Owl food inquiry 1936. *British Birds* 31: 162, 205.
- HÓDAR, J.A., & SÁNCHEZ-PIÑERO, F. (2002): Feeding habits of the blackwidow spider *Latrodectus lilianae* (Araneae: Theridiidae) in an arid zone of south-east Spain. *Journal of Zoology*, London 257: 101-109.
- HOLYOAK, D. (1972): Food of the rook in Great Britain. *Bird Study* 19: 59-67.
- HOPKIN, S.P., & MARTIN, M.H. (1984): The assimilation on zinc, cadmium, lead and copper by the centipede *Lithobius variegatus* (Chilopoda). *Journal of Applied Ecology* 21: 535-546.
- KHEIRALLAH, A.M. (1979): The population dynamics of *Perisocyphis granai* (Isopoda: Oniscoidea) in the western highlands of Saudi Arabia. *Journal of Arid Environments* 2: 329-337.
- KOTT, P. (2000): *Holotrichus tenebrosus* Burmeister, 1835 (Hemiptera): Beobachtungen zur Maskierung der Larven. *Verhandlungen Westdeutscher Entomologentag 2000*: 229-232.
- LINSENMAIR, K.E. (1975): Some adaptations of the desert woodlouse *Hemilepistus reaumuri* (Isopoda, Oniscoidea) to desert environment. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 4: 183-185.
- LINSENMAIR, K.E. (1979): Untersuchungen zur Soziobiologie der Wüstenassel *Hemilepistus reaumuri* und verwandter Isopodenarten (Crustacea, Oniscoidea): Paarbildung und Evolution der Monogamie. *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft* 1979: 60-72.
- LINSENMAIR, K.E., & LINSENMAIR, C. (1971): Paarbildung und Paarzusammenhalt bei der monogamen Wüstenassel *Hemilepistus reaumuri* (Crustacea, Isopoda, Oniscoidea). *Zeitschrift für Tierpsychologie* 29: 134-155.
- LUFF, M.L. (1974): Adult and larval feeding habits of *Pterostichus madidus* (F.) (Coleoptera, Carabidae). *Journal of Natural History* 8: 403-409.
- NENTWIG, W. (1986): Non-webbuilding spiders: prey specialists and generalists? *Oecologia* 69: 571-576.
- PAPE, T. (1992): Phylogeny of the Tachinidae family-group (Diptera: Calypttratae). *Tijdschrift voor Entomologie* 135: 43-86.
- PAPE, T. (1998): Family Rhinophoridae. S. 679-689 in: PAPP, L. & DARVAS, B. (Hrsg.): Contributions to a manual of Palaearctic Diptera. Vol. 3: Higher Brachycera. Science Herald; Budapest.
- PARIS, O.H., & SIKORA, A. (1967): Radiotracer analysis of the trophic dynamics in natural isopod populations. S. 741-771 in: PETRUSEWICZ, K. (Hrsg.): Secondary productivity of terrestrial ecosystems (principles and methods), vol II. Institute of Ecology, Polish Academy of Science; Warsaw.
- PERNETTA, J.C. (1976): Diets of the shrews *Sorex araneus* L. and *Sorex minutus* L. in Wytham grassland. *Journal of Animal Ecology* 45: 899-912.
- PLATEAU, F. (1878): Recherches sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif chez les Myriapodes de Belgique. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique* 42: 1-94.
- POLLARD, S.D., JACKSON, R.R., VAN OLPHEN, A., & ROBERTSON, M.W. (1995): Does *Dysdera crocata* (Araneae Dysderidae) prefer woodlice as prey? *Ethology, Ecology & Evolution* 7: 271-275.
- PORTER, K.H. (1972): *Herpetology*. W.B. Saunders Company; Philadelphia, London, Toronto.
- RASK, M., & HIISSIVUORI, C. (1985): The predation on *Asellus aquaticus* (L.) by perch, *Perca fluviatilis* (L.), in a small forest lake. *Hydrobiologia* 121: 27-33.
- ROBERTS, H. (1956): An ecological study of the arthropods of a mixed beech-oak woodland, with particular reference to Lithobiidae. Ph.D. Thesis; University Southampton.
- RUDGE, M.R. (1968): The food of the common shrew *Sorex araneus* L. (Insectivora: Soricidae) in Britain. *Journal of Animal Ecology* 37: 565-581.
- SALVANES, A.G.V., & HART, P.J.B. (1998): Individual variability in state-dependent feeding behaviour in three-spined sticklebacks. *Animal Behaviour* 55: 1349-1359.
- SCHMALFUß, H. (1983): Asseln. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie C*, 17: 1-28.
- SUNDERLAND, K.D., & SUTTON, S.L. (1980): A serological study of arthropod predation on woodlice in a dune grassland ecosystem. *Journal of Animal Ecology* 49: 987-1004.

- SUTTON, S.L. (1970): Predation on woodlice; an investigation using the precipitin test. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 13: 279-285.
- THOMPSON, W.R. (1934): The tachinid parasites of woodlice. *Parasitology* 26: 378-448.
- THORP, R.W., & WOODSON, W.D. (1976): The black widow spider. Dover Publications; New York.
- TISCHLER, W. (1958): Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze. (Ein Beitrag zur Ökologie der Kulturlandschaft). *Zeitschrift zur Morphologie und Ökologie der Tiere* 47: 54-114.
- WÄGELE, J.W. (1988): Aspects of the life-cycle of the Antarctic fish parasite *Gnathia calva* VANHÖFFEN (Crustacea: Isopoda). *Polar Biology* 8: 287-291.
- WÄGELE, J.W. (1992): Isopoda. S. 529-617 in: HARRISON, F.W., & HUMES, A.G. (Hrsg.): *Microscopic Anatomy of Invertebrates*. Volume 9, Crustacea, Chapter 11. Wiley-Liss; New York.
- WARBURG, M.R. (1993): *Evolutionary biology of land isopods*. Springer Verlag; Berlin.
- WEIRICH, D., & ZIEGLER, A. (1997): Uropod and lateral plate glands of the terrestrial isopod *Porcellio scaber* LATR. (Oniscidea, Crustacea): an ultrastructural study. *Journal of Morphology* 233: 183-194.
- WESENBERG-LUND, C. (1943): *Biologie der Süßwasserinsekten*. Reprint 1989. Koeltz Scientific Books; Königstein.
- WOLFRAM-WAIS, A., WOLFRAM, G., AUER, B., MIK-SCHI, E., & HAIN, A. (1999): Feeding habits of two introduced fish species (*Lepomis gibbosus*, *Pseudorasbora parva*) in Neusiedler See (Austria), with special reference to chironomid larvae (Diptera: Chironomidae). *Hydrobiologia* 408/409: 123-129.
- ZIMKA, J. (1966): The predacity of the field frog (*Rana arvalis*) and food levels in communities of forest habitats. *Ekologia Polska Series A* 14: 589-605.
- ZIMMER, M. (2002): Nutrition in terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea): an evolutionary-ecological approach. *Biological Reviews* 77: 455-493.
- ZIMMER, M. (2004): The role of woodlice (Isopoda: Oniscidea) in mediating the decomposition of leaf litter. S. 285-311 in: SHAKIR HAMA, S.H., & MIKHAIL, W.Z.A. (Hrsg.): *Soil zoology for sustainable development in the 21st century*. Eigenverlag; Cairo.
- ZIMMER, M., & TOPP, W. (1998): Microorganisms and cellulose digestion in the gut of the woodlouse *Porcellio scaber*. *Journal of Chemical Ecology* 24: 1387-1408.

Dr. Michael Raupach
 Lehrstuhl für Spezielle Zoologie
 Fakultät für Biologie
 Ruhr-Universität Bochum
 Universitätsstr. 150
 D-44780 Bochum
 E-Mail: michael.raupach@rub.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologie heute](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Raupach Michael J.

Artikel/Article: [Die Bedeutung von Landasseln als Beutetiere für Insekten und andere Arthropoden. The Importance of Terrestrial Isopods as Prey for Insects and Other Arthropods 3-12](#)