

# Landasseln (Oniscidea)

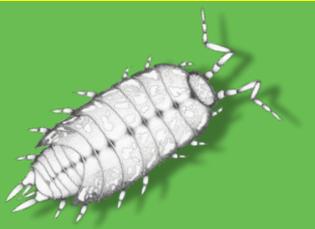
## Abfallverwertung auf 14 Beinen

Biologie und Ökologie der Landasseln,  
einer verkannten Tiergruppe

*Prof. Dr. Mathias Grünwald*

6. Ernst-Boll-Naturschutztag  
07.11.2015





# Landasseln (Oniscidea)

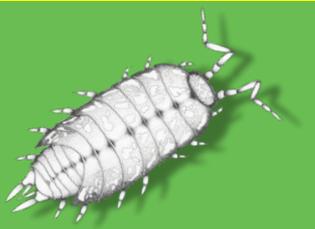
## Krebse (Crustacea) erobern das Land



Palmendieb (*Birgus latro*)

Weihnachts-  
insel-Krabbe  
(*Gecarcoidea  
natalis*)





# Landasseln (Oniscidea)

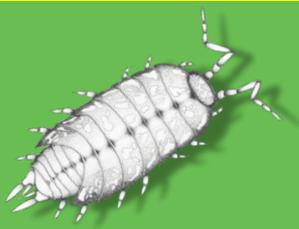
## Krebse (Crustacea) erobern das Land



Strandfloh  
(*Talitrus saltator*)



Landasseln sind hierbei die erfolgreichste Gruppe, hier: *Trachelipus ratzeburgii*



# Landasseln (Oniscidea)

Ordnung: Asseln (Isopoda)

Meer



Valvifera:  
*Saduria entomon*

Süßwasser

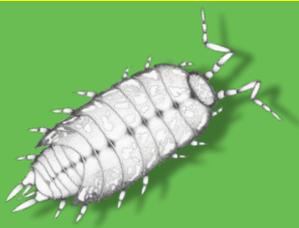


Asellota:  
*Asellus aquaticus*

Land



Oniscidea:  
*Cylisticus convexus*



# Landasseln (Oniscidea)

## Landasseln (Oniscidea)

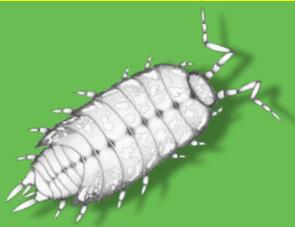
- weltweit 3637 Arten
- Deutschland: 49 etablierte Arten + 10 Neozoen



*Trichorhina tomentosa*  
(Budde-Lund, 1893)

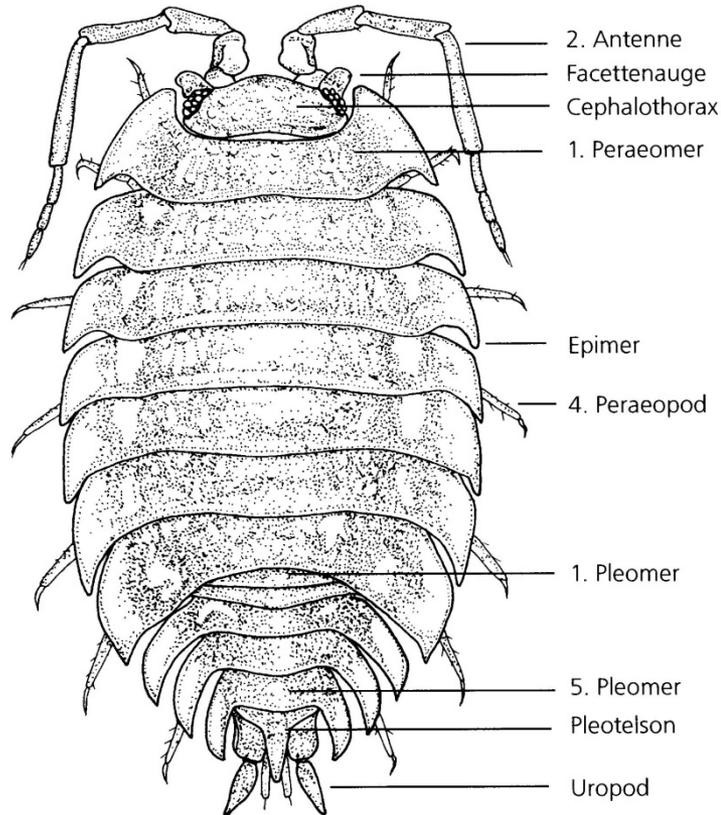


*Reductoniscus costulatus*  
KESSELYÁK, 1930

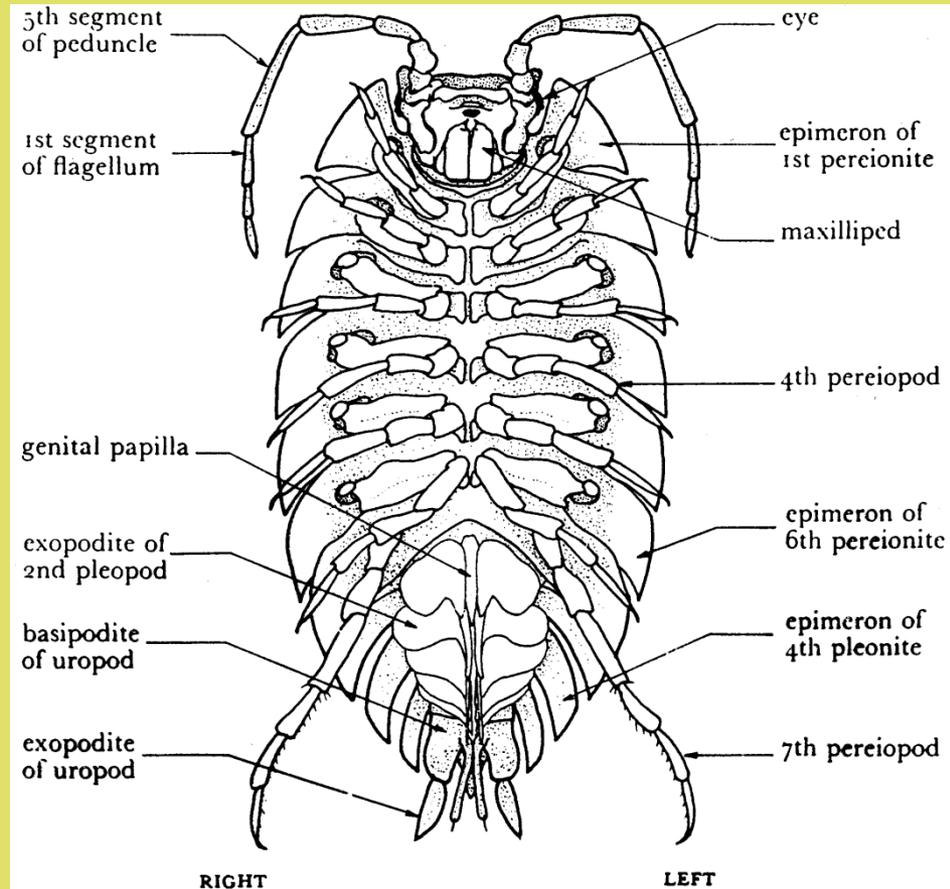


# Landasseln (Oniscidea)

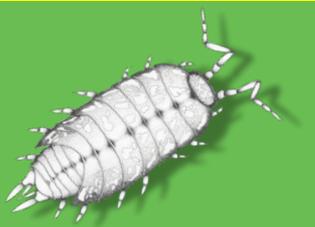
## Anatomie der Landasseln (Oniscidea)



Dorsalansicht eines Männchens der Mauerassel (*Oniscus asellus*)

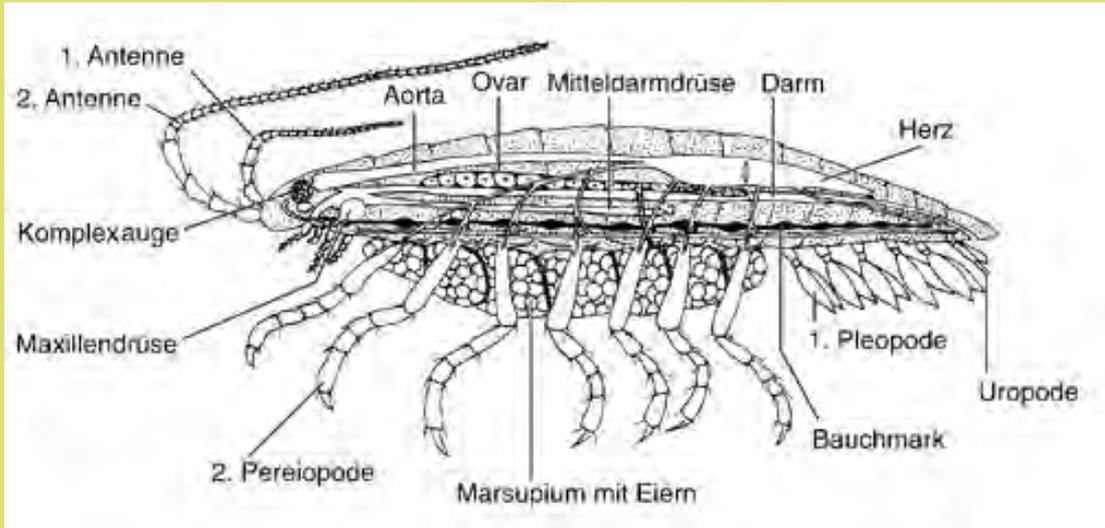


Unterseite

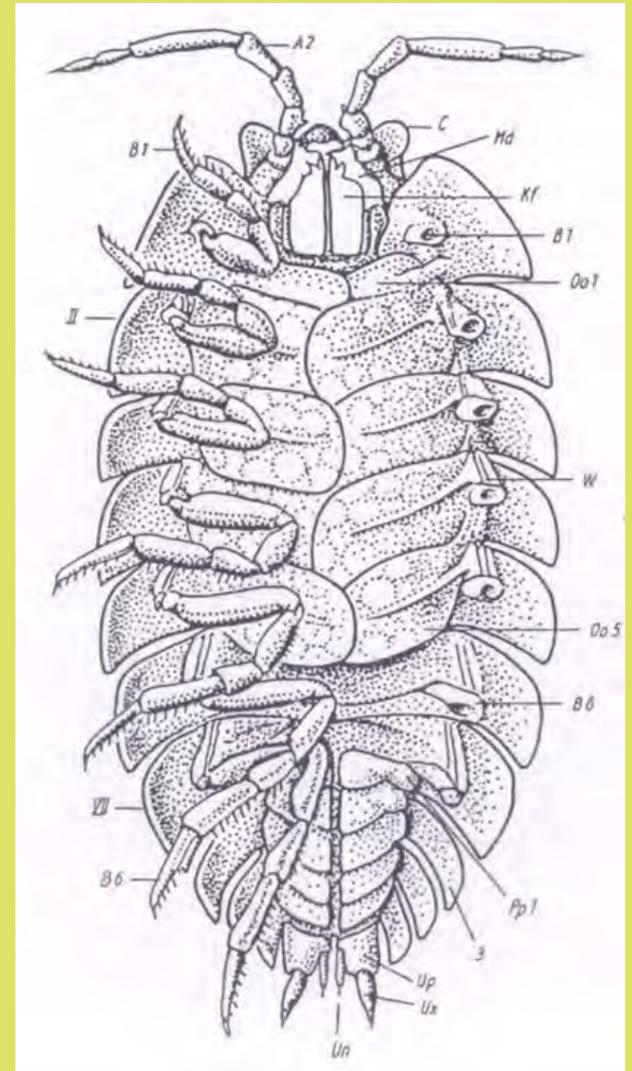


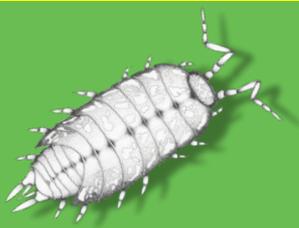
# Landasseln (Oniscidea)

## Gravidität - Trächtigkeit



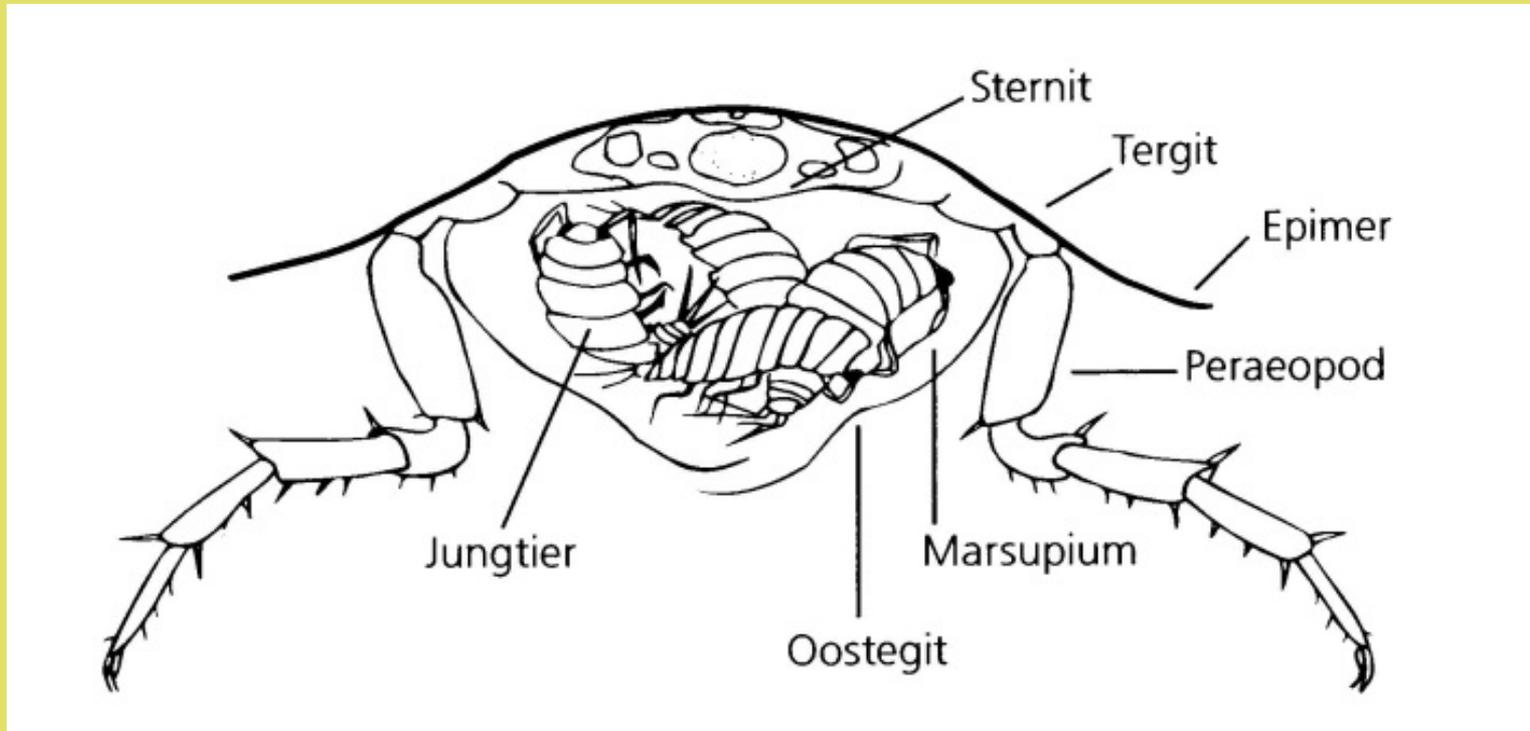
Gravides Weibchen  
der Mauerassel  
(*Oniscus asellus*)



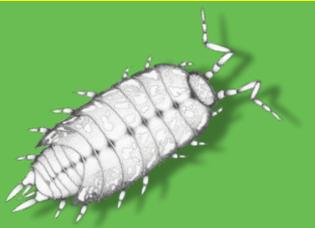


# Landasseln (Oniscidea)

## Gravidität - Trächtigkeit

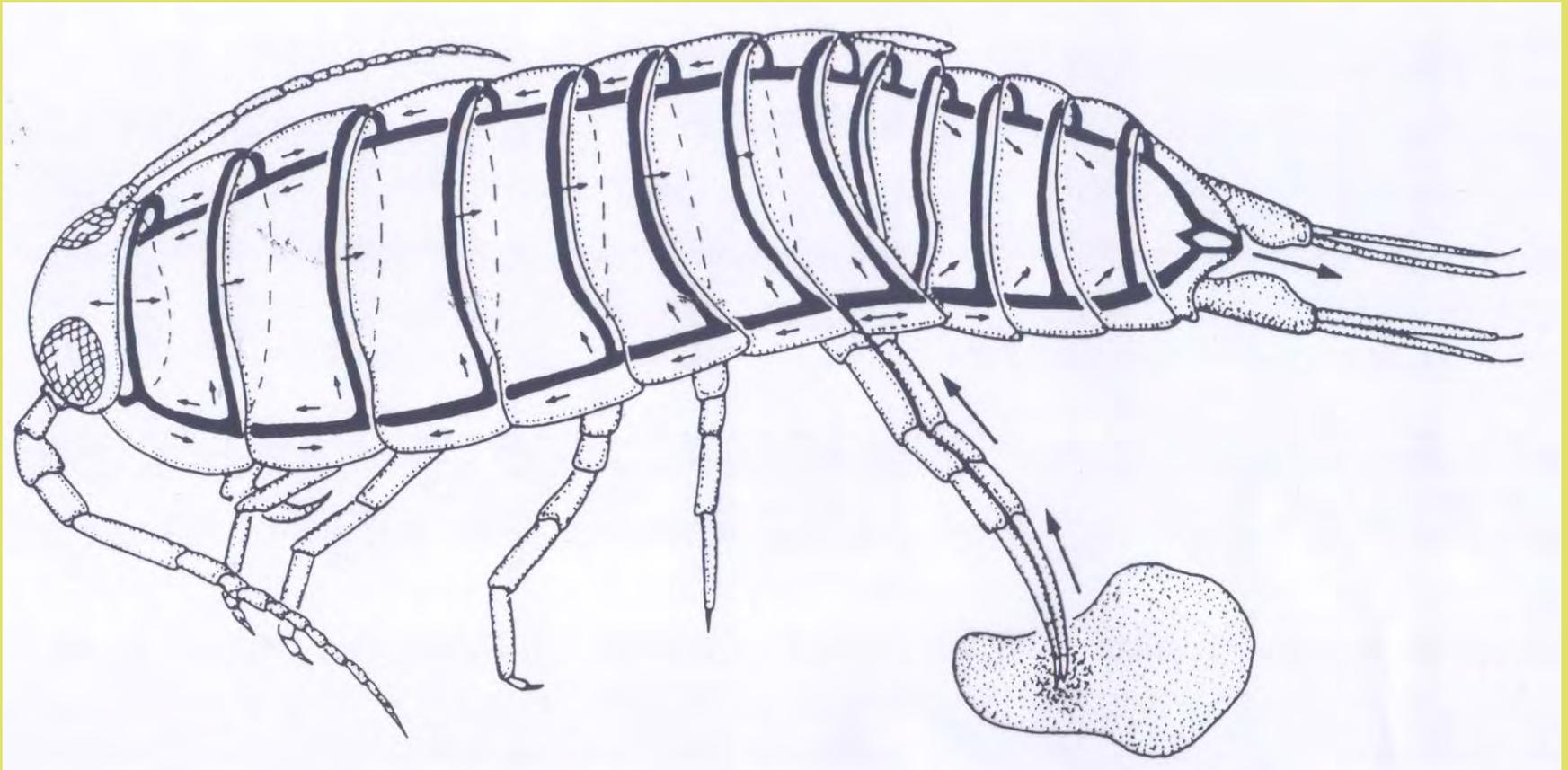


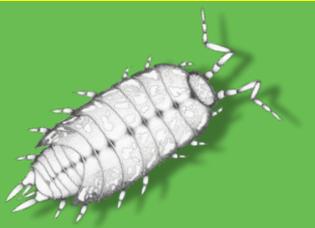
Schematischer Querschnitt durch ein Weibchen der Klippenassel (*Ligia oceanica*) mit Jungtieren im Brutbeutel



# Landasseln (Oniscidea)

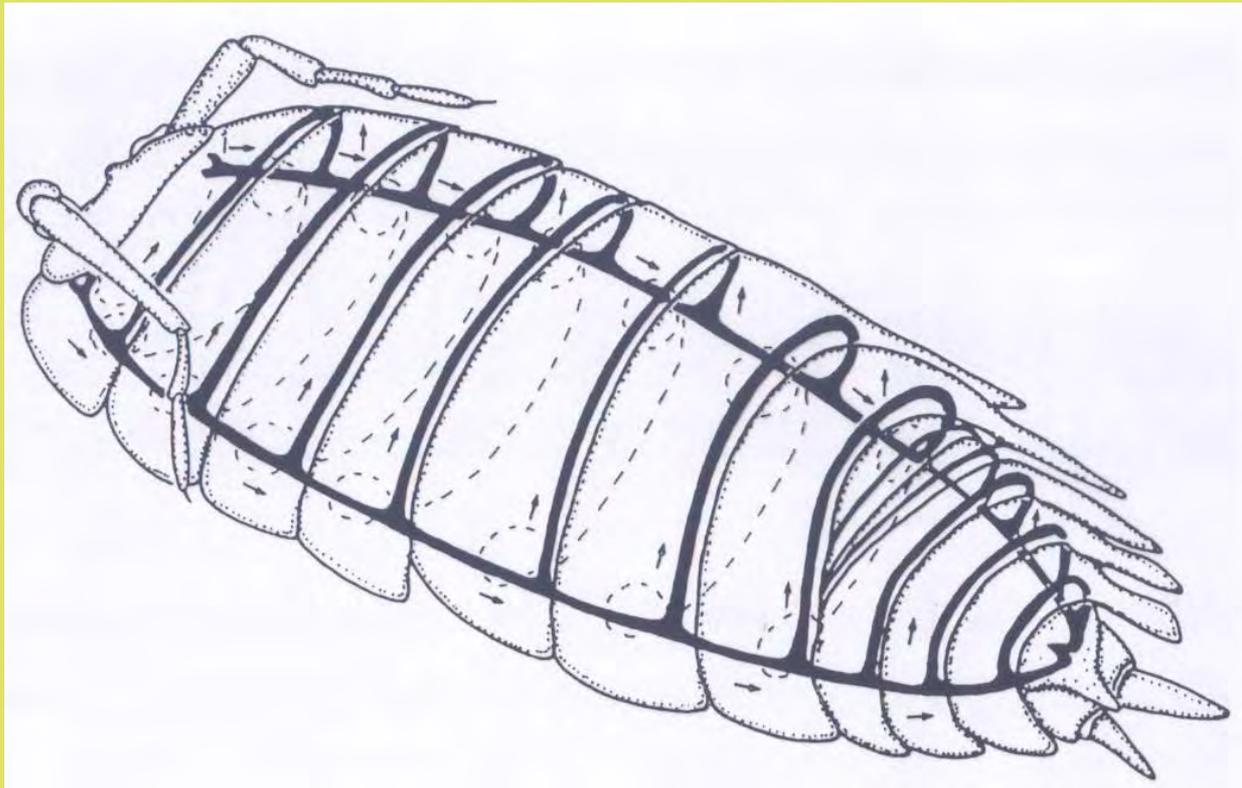
## Wasserleitungssystem der Klippenassel (*Ligia oceanica*)



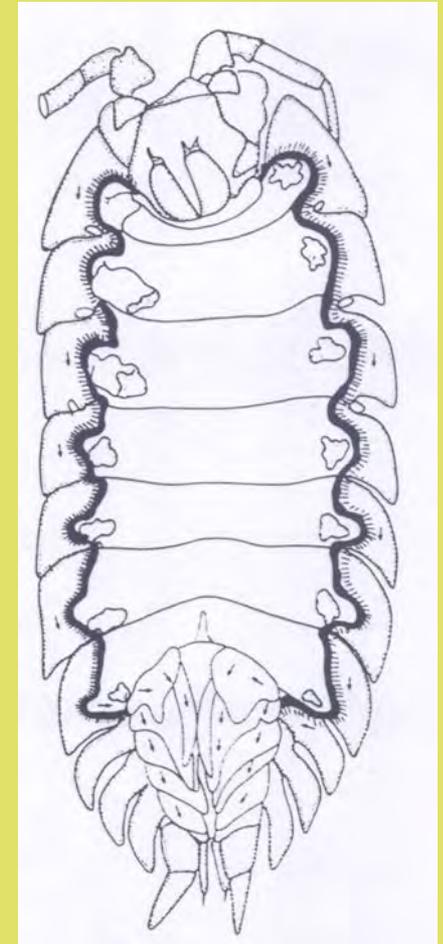


# Landasseln (Oniscidea)

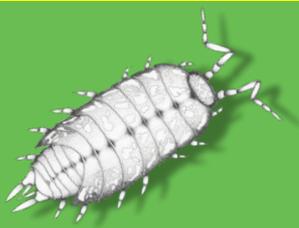
## Wasserleitungssystem der Kellerassel (*Porcellio scaber*)



Der aus der Kopfdrüse abfließende Harn wird über die Körperoberfläche verteilt



Verlauf der ventralen Leitungsbahnen

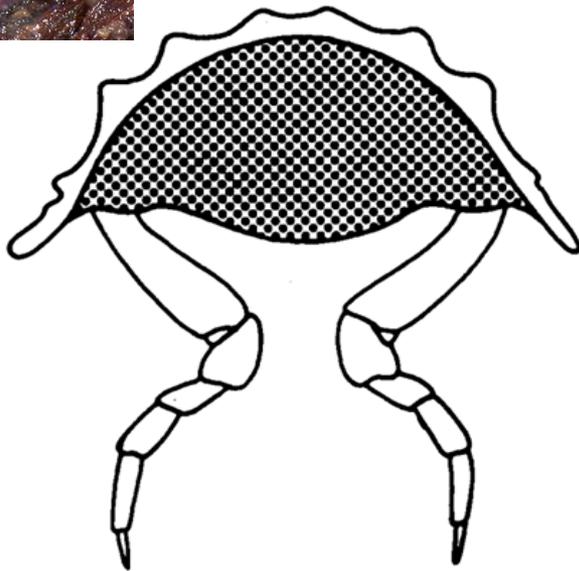


# Landasseln (Oniscidea)

## Vergleich der Körperquerschnitte verschiedener Landasseln



Euedaphische Form

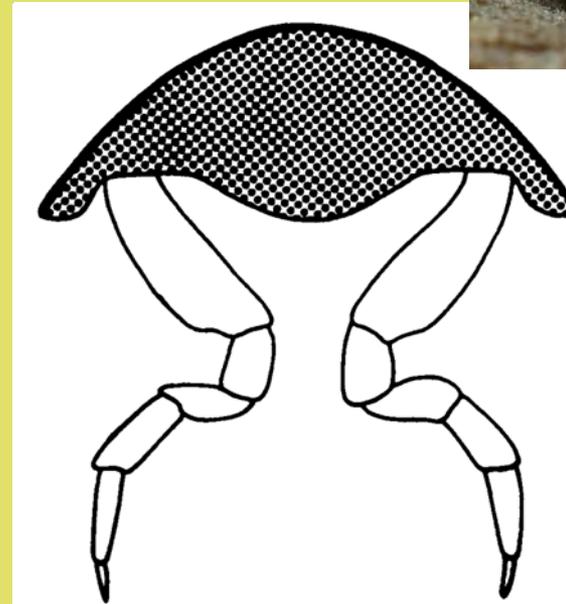


Gerippt,  
langsam  
und  
kurzbeinig

*Haplophthalmus montivagus*

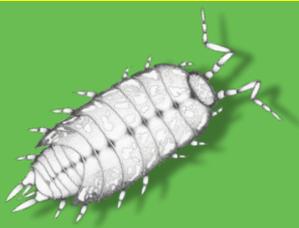


Epedaphische Form



Glatt,  
schnellfüßig  
und  
langbeinig

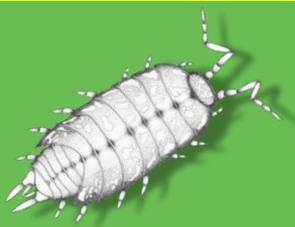
*Trichoniscus pusillus*



# Landasseln (Oniscidea)

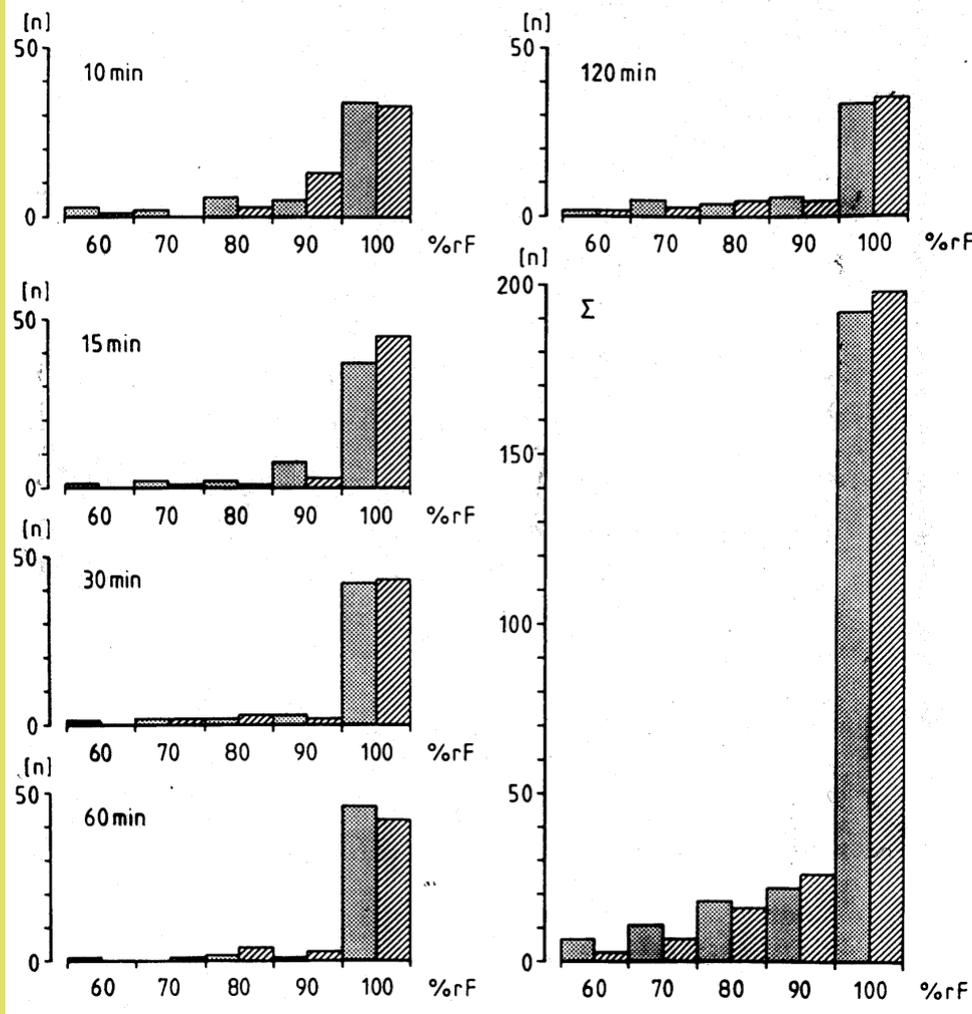
Sumpfassel  
(*Ligidium hypnorum*)



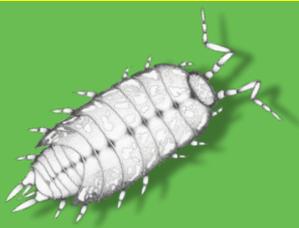


# Landasseln (Oniscidea)

## Feuchtepräferenz von *Ligidium hypnorum*



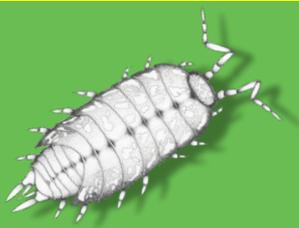
Zeitlicher Verlauf von insgesamt 500 Aufenthaltsregistrierungen von 50 Männchen und 50 Weibchen



# Landasseln (Oniscidea)

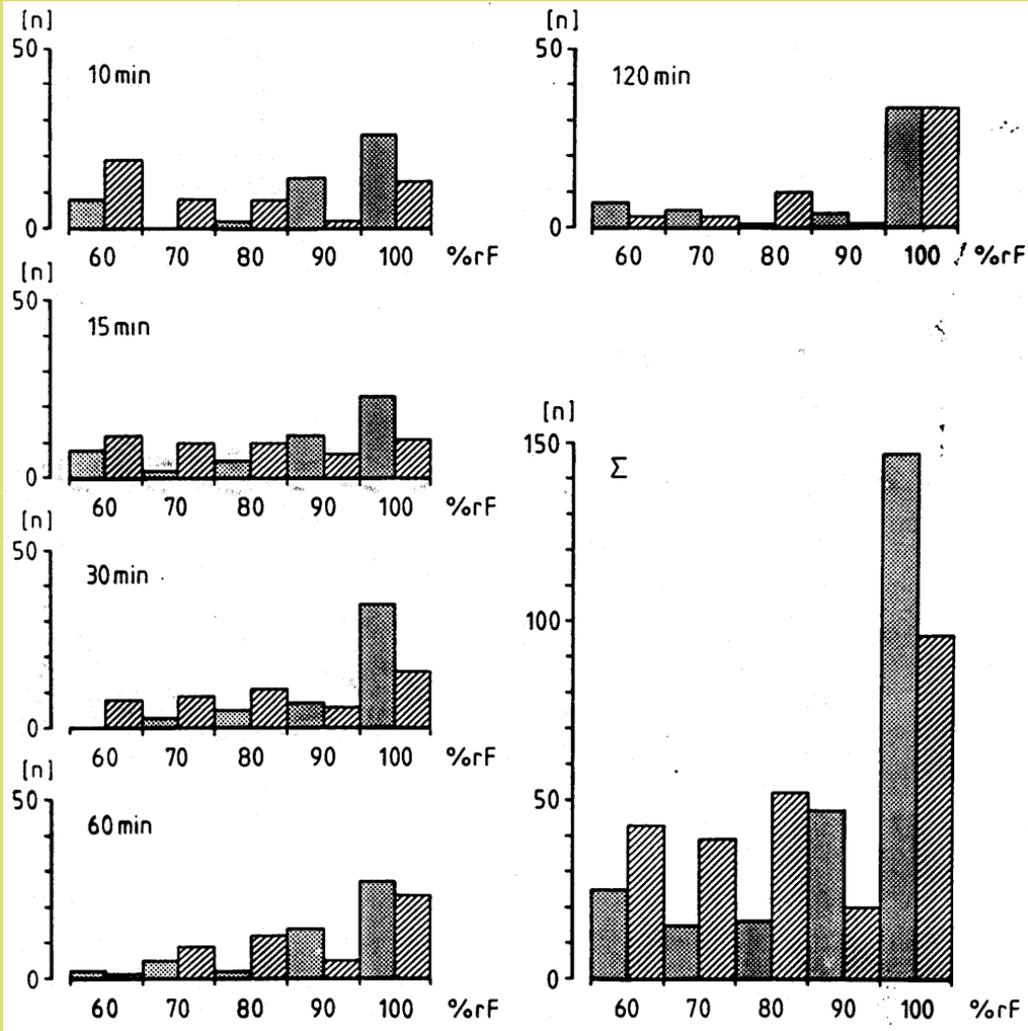
*Cylisticus convexus*



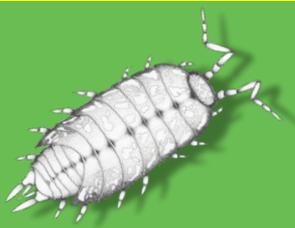


# Landasseln (Oniscidea)

## Feuchtepräferenz von *Cylisticus convexus*



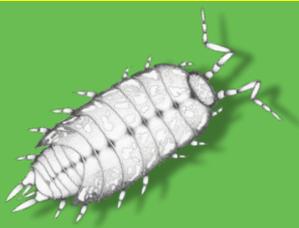
Zeitlicher Verlauf von insgesamt 500 Aufenthaltsregistrierungen von 50 Männchen und 50 Weibchen



# Landasseln (Oniscidea)

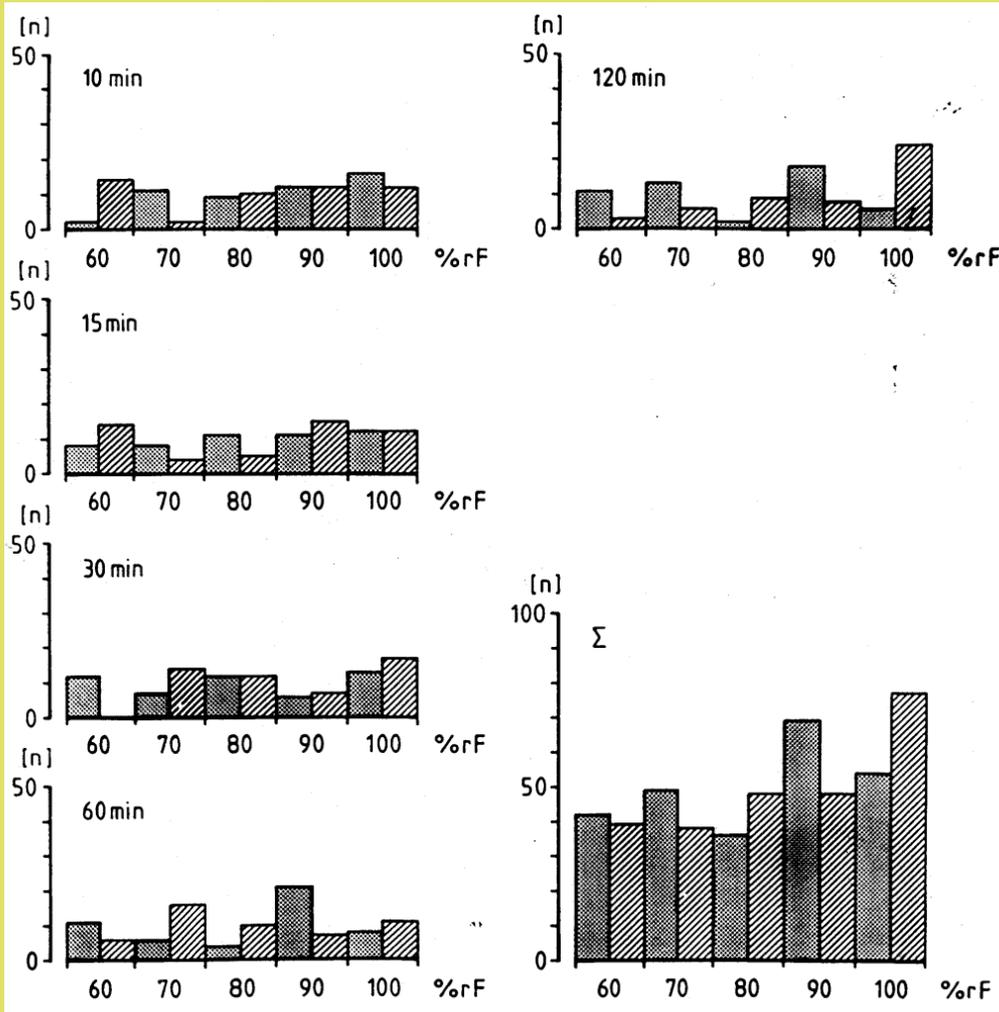
Gemeine Kugel- oder Rollassel (*Armadillidium vulgare*)



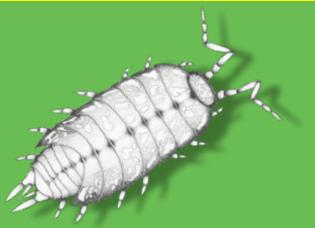


# Landasseln (Oniscidea)

## Feuchtepräferenz von *Armadillidium vulgare*

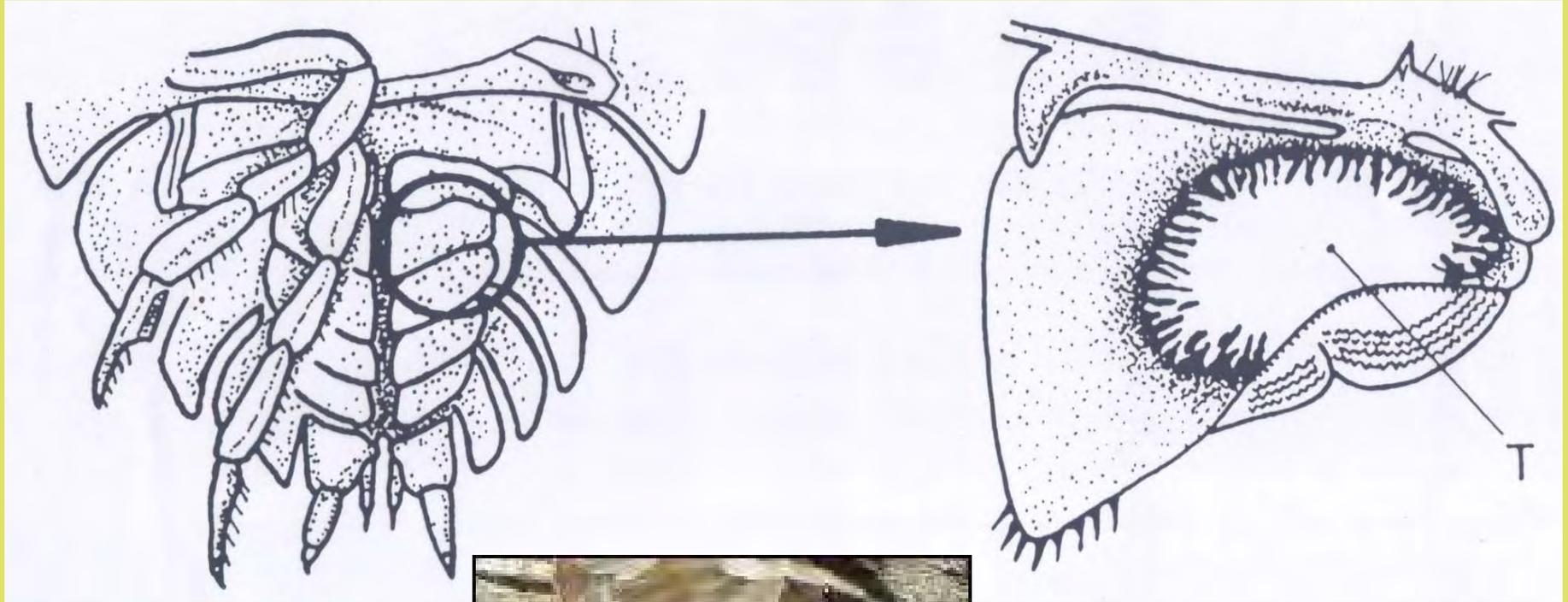


Zeitlicher Verlauf von insgesamt 500 Aufenthaltsregistrierungen von 50 Männchen und 50 Weibchen



# Landasseln (Oniscidea)

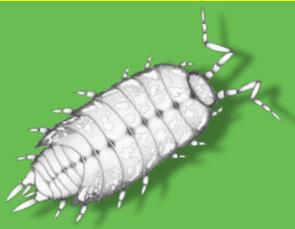
## Kellerassel (*Porcellio scaber*) - Atmungsorgane



Unterseite: Abdomen mit Pleopoden

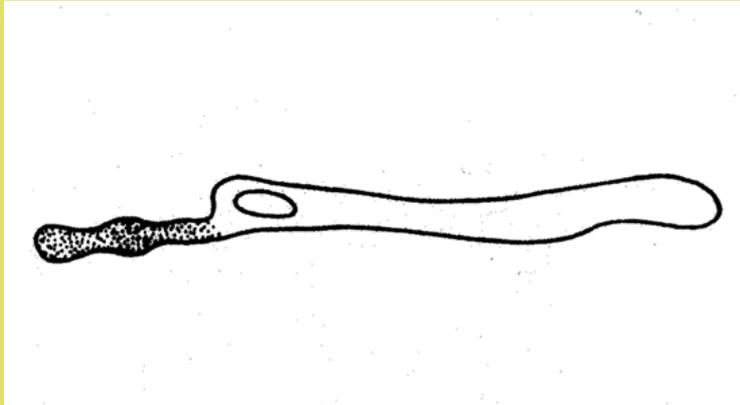


Pleopoden-Exopodit dient der Luftatmung (T=Tracheenlunge)

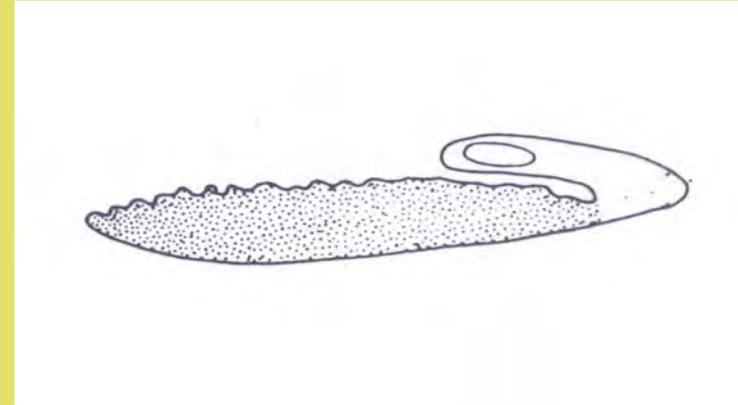


# Landasseln (Oniscidea)

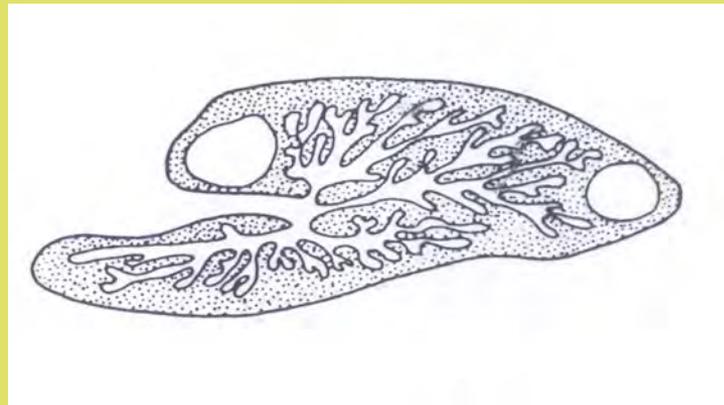
Atmungsorgane - Evolution der respiratorisch aktiven Flächen an den Exopoditen von Landisopoden



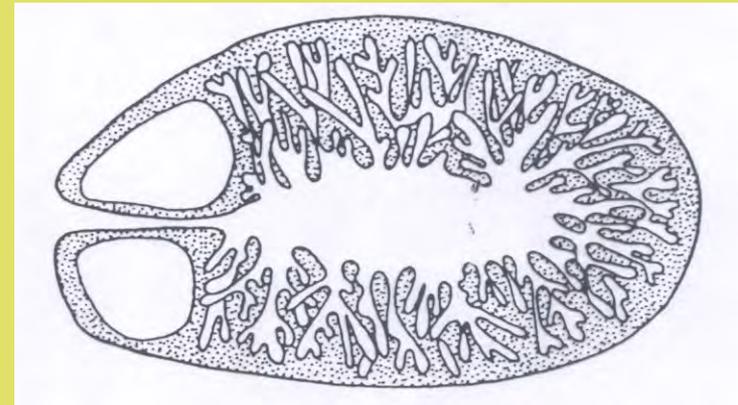
*Oniscus asellus*



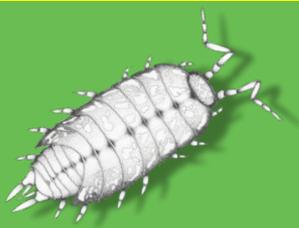
*Trachelipus ratzeburgii*



*Porcellio scaber*

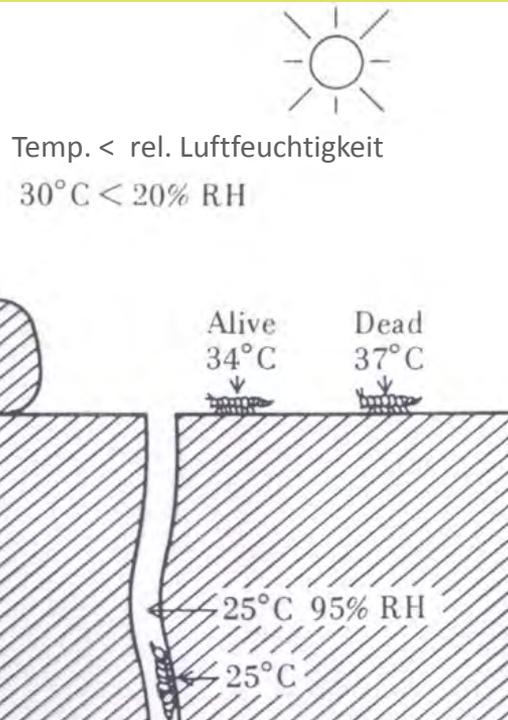


*Hemilepistus reaumuri*



# Landasseln (Oniscidea)

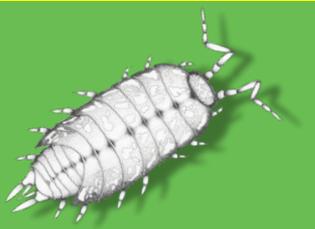
## Tunesische Wüstenassel (*Hemilepistus reaumuri*)



Der im Höhleneingang sitzende Wächter lässt nur den Partner und den gemeinsamen Nachwuchs in die Höhle.



Die tunesische Wüstenassel gräbt vertikale Löcher in den Boden, da dort die Temperatur niedriger und die Luftfeuchtigkeit höher ist.



# Landasseln (Oniscidea)

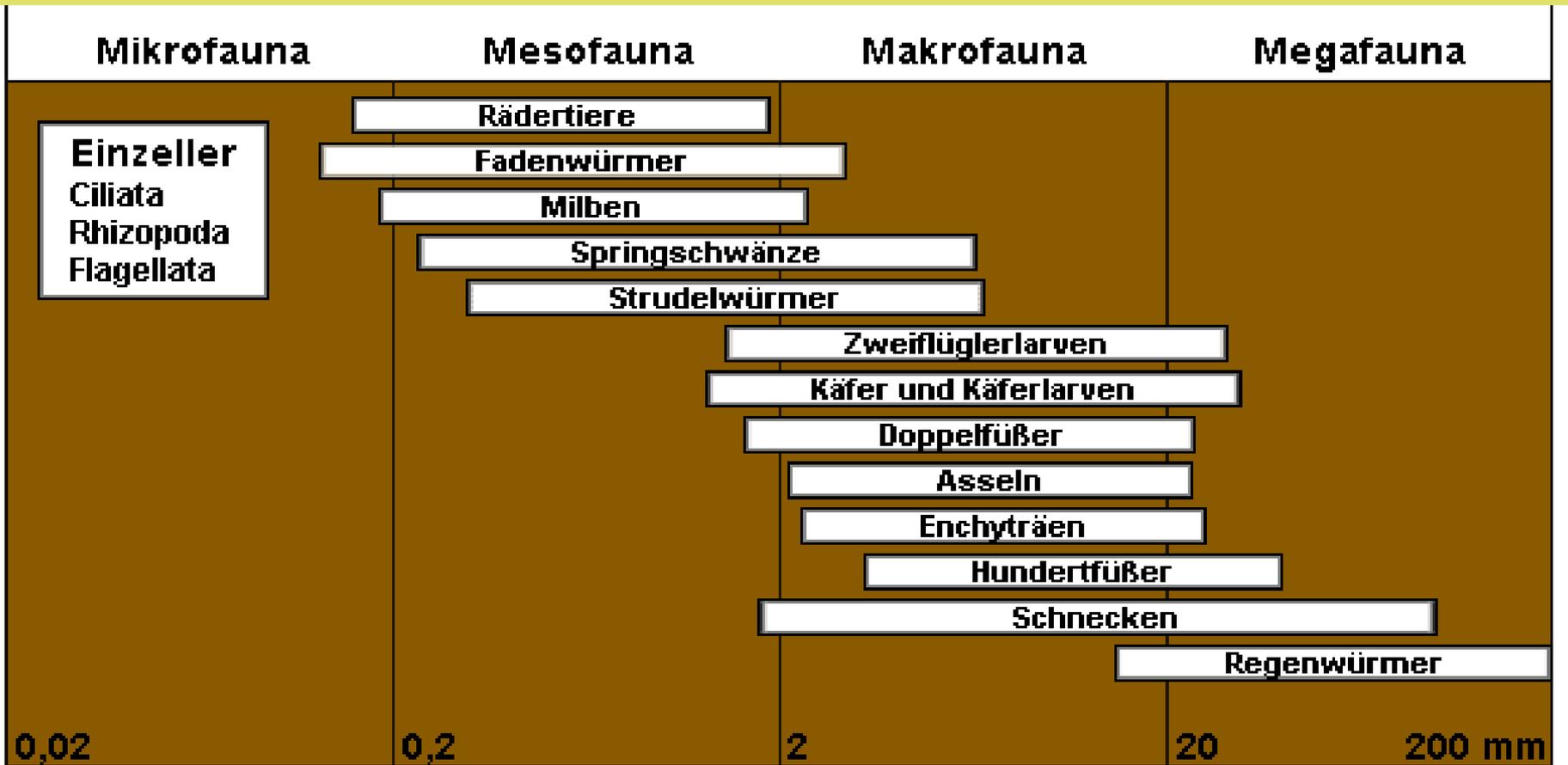
Ameisenassel  
(*Platyarthrus  
hoffmannseggii*) –  
ein Einmieter in  
Ameisennestern

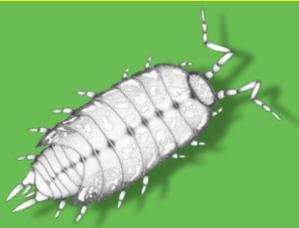




# Landasseln (Oniscidea)

## Einteilung der Bodenfauna nach Größenklassen



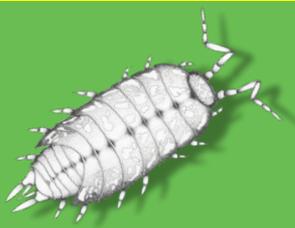


# Landasseln (Oniscidea)

## Ernährung der Landasseln

- i.d.R. wenig wählerisch
- v.a. Falllaub und Holzreste
- Algen, Pilze, Moose
- auch frische Blätter
- z.T. Tierkot
- eigene Exuvien
- eigener Kot - Coprophagie





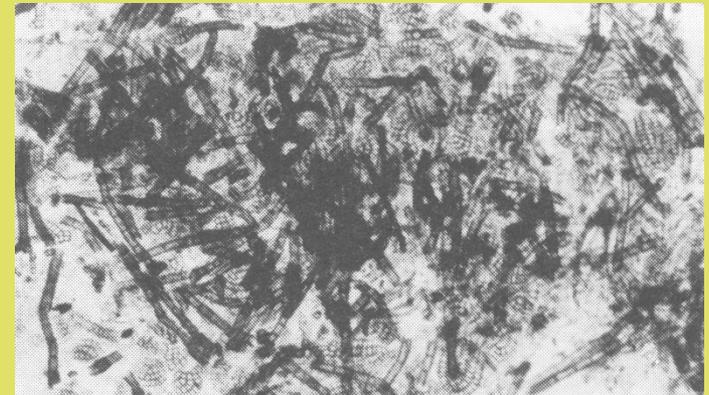
# Landasseln (Oniscidea)

## Ernährung der Landasseln

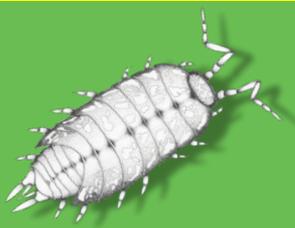


Darminhalte von *Ligidium hypnorum*  
Oben: stark verpilzte Laubstreu von  
Buche

Unten: Fraß an *Mercurialis*

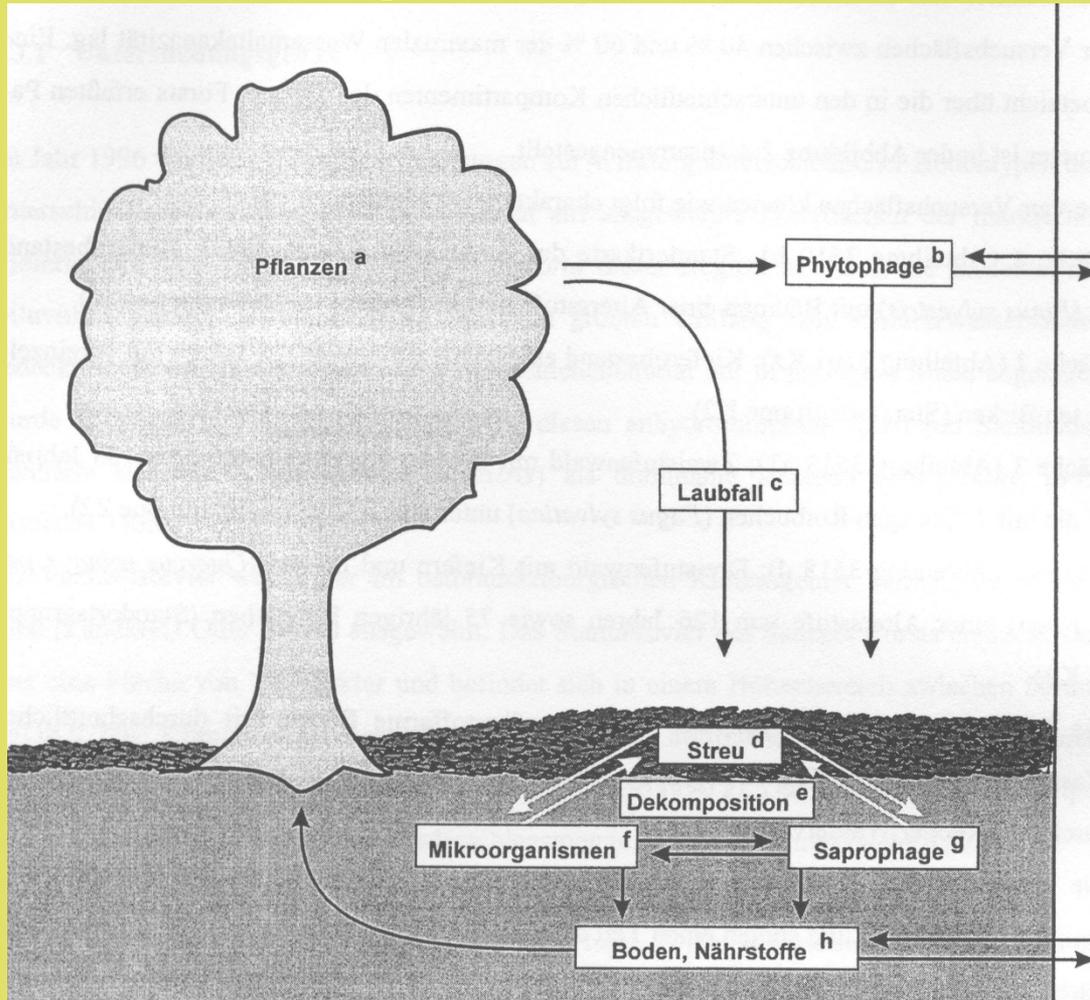


Darminhalt von *Trichoniscus  
pusillus*: Hyphen und Sporen  
verschiedener Pilze

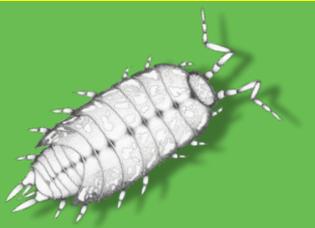


# Landasseln (Oniscidea)

## Bodenbiologische Rolle der Landasseln

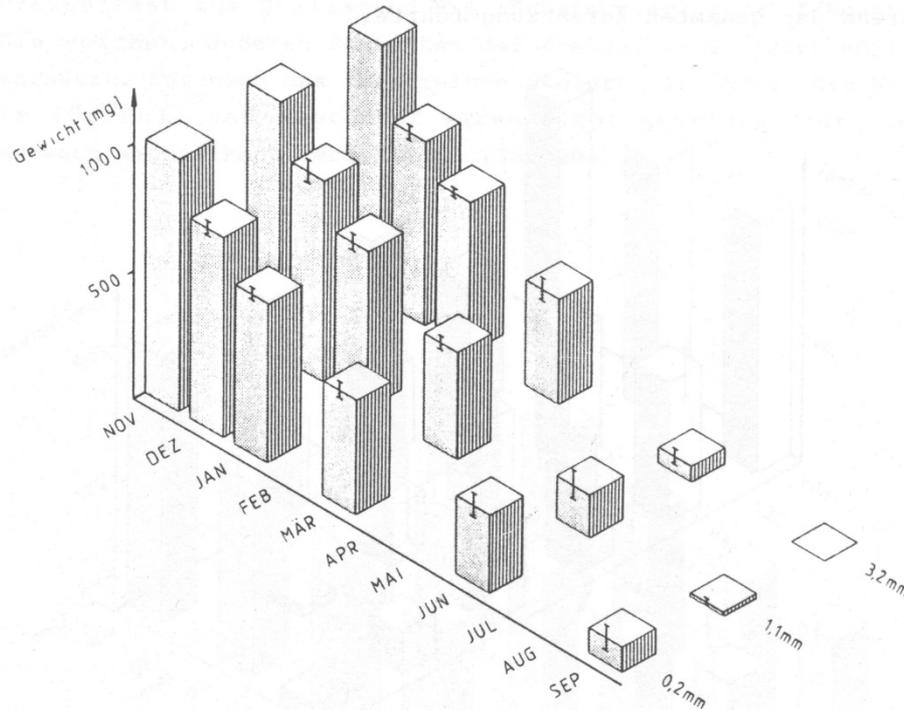


Interaktionsgeflecht  
verschiedener  
Kompartimente eines  
Waldökosystems



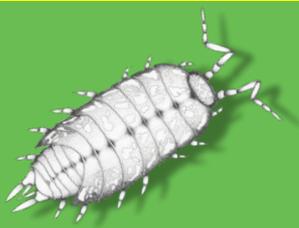
# Landasseln (Oniscidea)

## Bodenbiologische Rolle der Landasseln



**Abb.29:** Abbau von Brennesselblättern im Erlenauenwald bei Neuenmarkt (1983/84) in Gazebeuteln verschiedener Maschenweite (mm). Dargestellt ist das Gewicht der lufttrockenen Blätter ( $\bar{x} \pm 95\%$ -VB). Originaldaten s. Tab.16A.

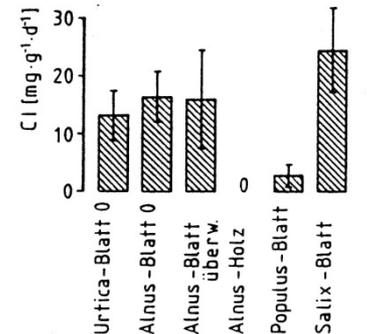
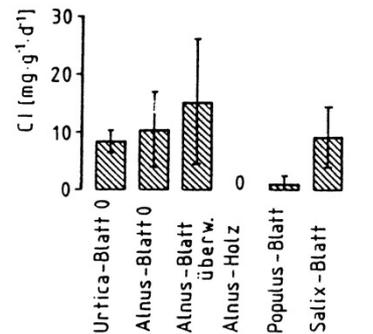
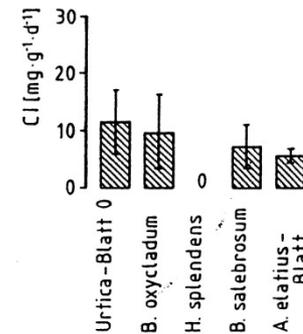
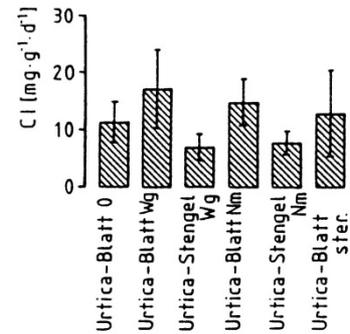
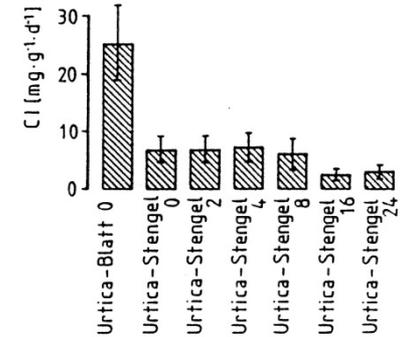
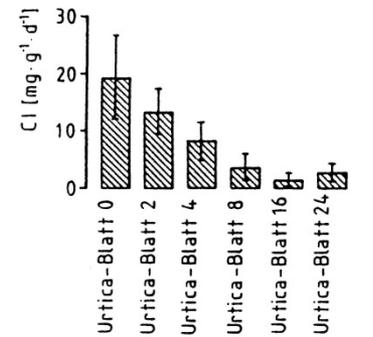
- 0,2 mm - Leaching + mikrobielle Zersetzung
- 1,1 mm - Mesofauna
- 3,2 mm - Makrofauna (kleinere Arten)



# Landasseln (Oniscidea)

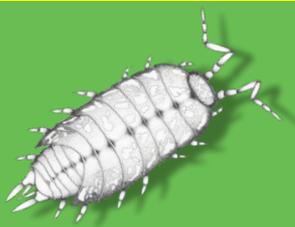
## Bodenbiologische Rolle der Landasseln

Konsumindizes von *Cylisticus convexus* an verschiedenen Nahrungssubstraten im Futterpräferenzversuch



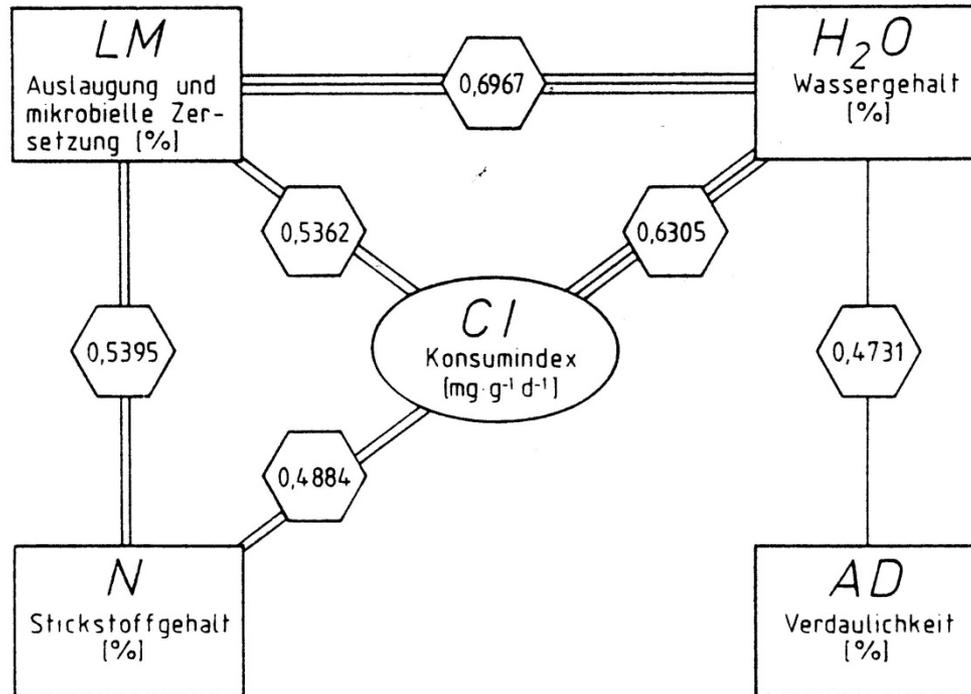
Vorfütterung: Urtica-Blatt 0

Vorfütterung: Alnus-Blatt 0

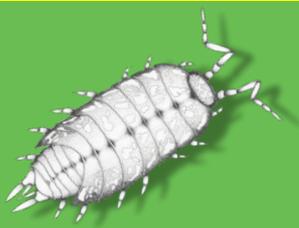


# Landasseln (Oniscidea)

## Bodenbiologische Rolle der Landasseln

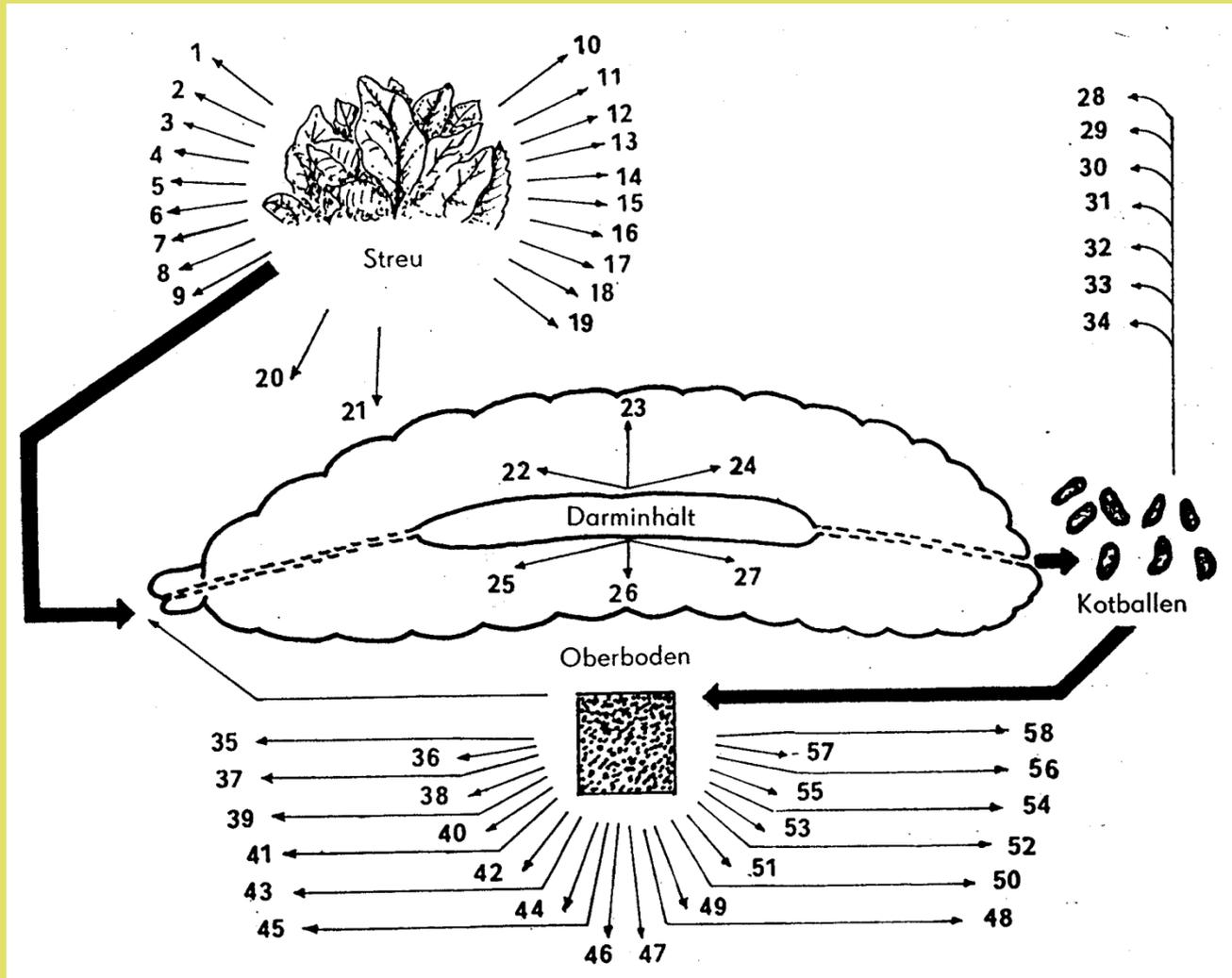


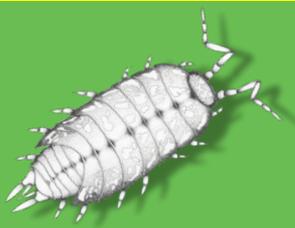
**Abb.82:** Korrelationen zwischen Eigenschaften des Futters und Konsumindex im Futterpräferenzversuch mit *C. convexus*. Einfache ( $P < 0,05$ ), doppelte ( $P < 0,01$ ) und dreifache ( $P < 0,001$ ) Verbindungslinien symbolisieren das Signifikanzniveau.



# Landasseln (Oniscidea)

Änderungen der Zusammensetzung der Mikroflora und Mikrofauna im Boden eines *Carpinus-Quercus-Corylus*-Bestandes auf Rendzina (Ungarn) in der Streu, nach Fraß im Darm der Märzfliege (*Bibio marci*), in deren Kotballen und nach deren Zerfall im Humushorizont des Oberbodens





# Landasseln (Oniscidea)

## In der Streu:

- 1 *Adineta gracilis*
- 2 *Habrotrocha constricta*
- 3 *Tillina magna*
- 4 *Colpoda cucullus*
- 5 *Diffugia globulus*
- 6 *Euglypha alveolata*
- 7 *Trinema enchelys*

## Im Darminhalt:

- 22 *Paracolobactrum* sp.
- 23 *Pseudomonas fluorescens*

## In den Kotballen:

- 28 *Streptomyces finlayi*
- 29 *Zygotomyces tetrasporus*
- 30 *Actinomyces vulgaris*

## Im Humushorizont:

- 35 *Bacillus subtilis*
- 36 *Bacillus cereus*
- 37 *Bacillus cereus* v. *mycoides*
- 38 *Bacillus sphaericus*
- 39 *Achromobacter*-Arten
- 40 Mycobakterien
- 41 Myxobakterien
- 42 *Micrococcus luteus*

- 8 *Amoeba terricola*
- 9 *Cercomonas longicauda*
- 10 *Macrotrachela*-Arten
- 11 Ascomycetes
- 12 Fungi imperfecti
- 13 *Streptomyces*-Arten
- 14 *Streptomyces aureofaciens*

- 24 *Actinomyces vulgaris*
- 25 *Streptomyces finlayi*

- 31 *Bacillus cereus* v. *mycoides*
- 32 *Pseudomonas fluorescens*

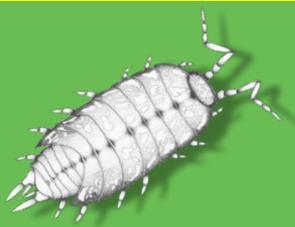
- 43 *Agrobacterium radiobacter*
- 44 *Rhizobium*-Arten
- 45 *Nocardia*-Arten
- 46 *Azotobacter chroococcum*
- 47 *Zygotomyces tetrasporus*
- 48 *Streptomyces tendae*
- 49 Basidiomyceten-Hyphen
- 50 *Streptomyces viridochromogenes*

- 15 fluoreszierende Pseudomonaden
- 16 *Bacillus cereus* v. *mycoides*
- 17 *Bacillus subtilis*
- 18 Blaugrüne Algen
- 19 Diatomeen
- 20 *Tetramitus rostratus*
- 21 *Bodo ovatus*

- 26 *Brevibacterium* sp.
- 27 *Enterobacter aerogenes*

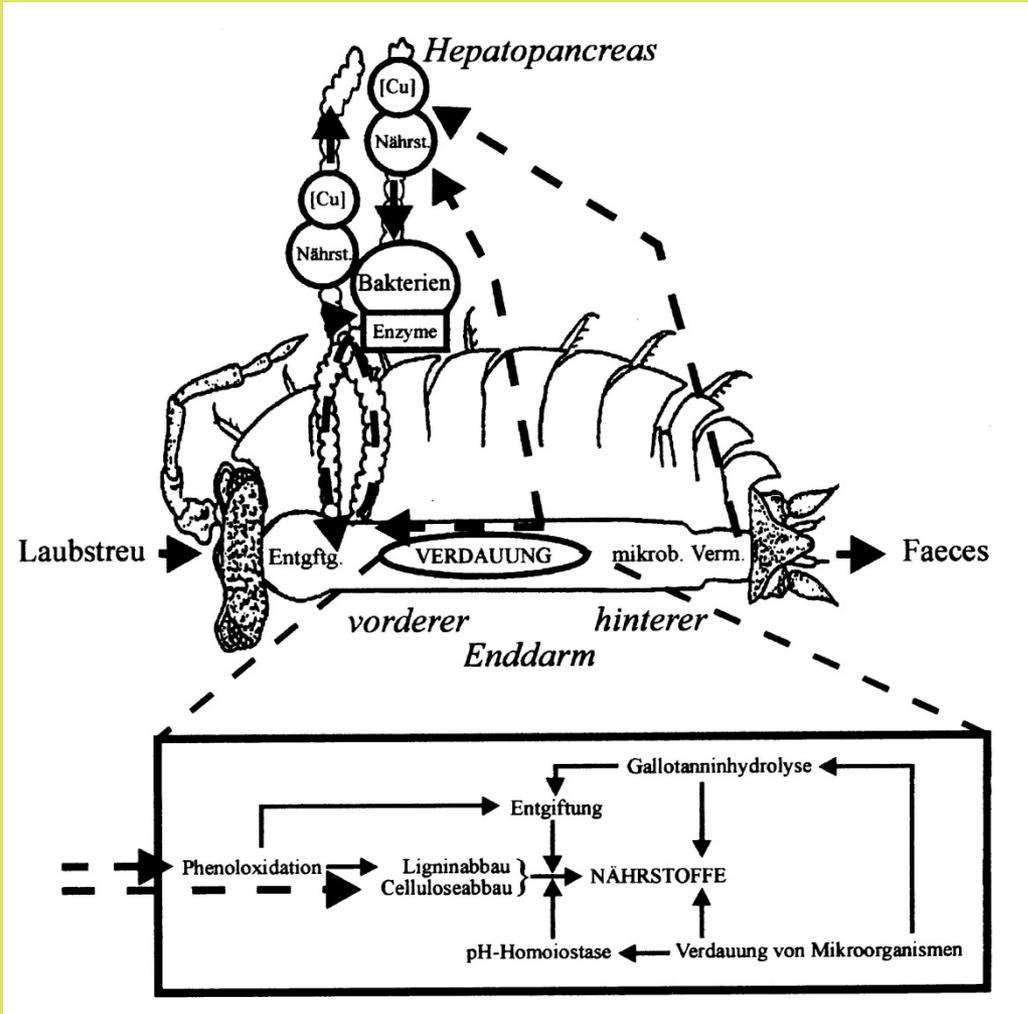
- 33 Algenpilze
- 34 *Penicillium*-Arten

- 51 *Streptomyces sterilis ruber*
- 52 *Streptomyces antibioticus*
- 53 *Streptomyces olivaceus*
- 54 Schleimpilze
- 55 Sterile Pilze
- 56 Fungi imperfecti
- 57 *Monas vulgaris*
- 58 *Bodo edax*

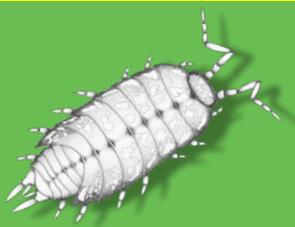


# Landasseln (Oniscidea)

## Bodenbiologische Rolle der Landasseln



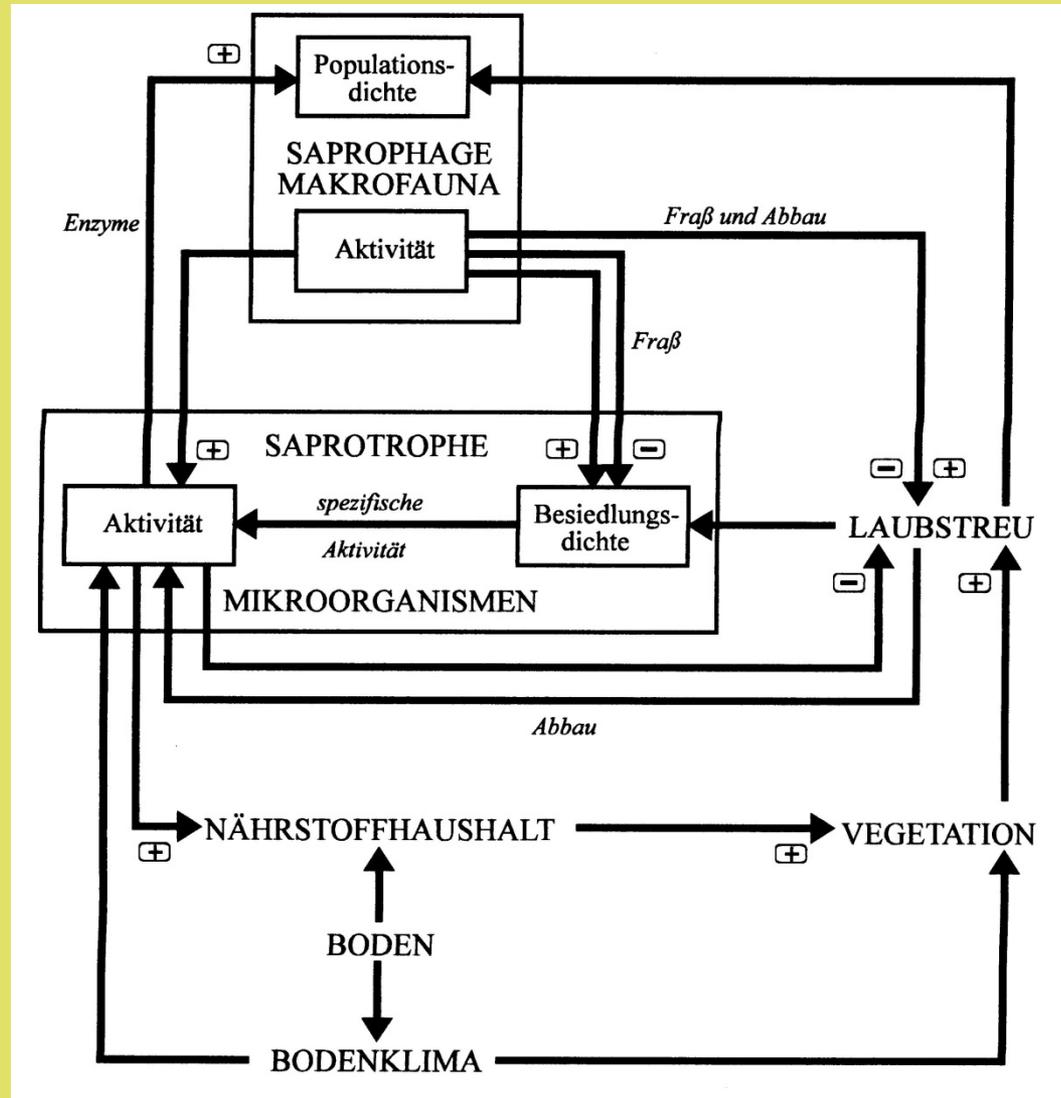
Schematische Darstellung ausgewählter Aspekte der Ernährungsbiologie der Kellersassel (*Porcellio scaber*)

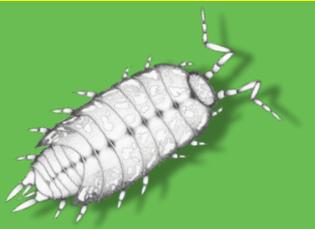


# Landasseln (Oniscidea)

## Bodenbiologische Rolle der Landasseln

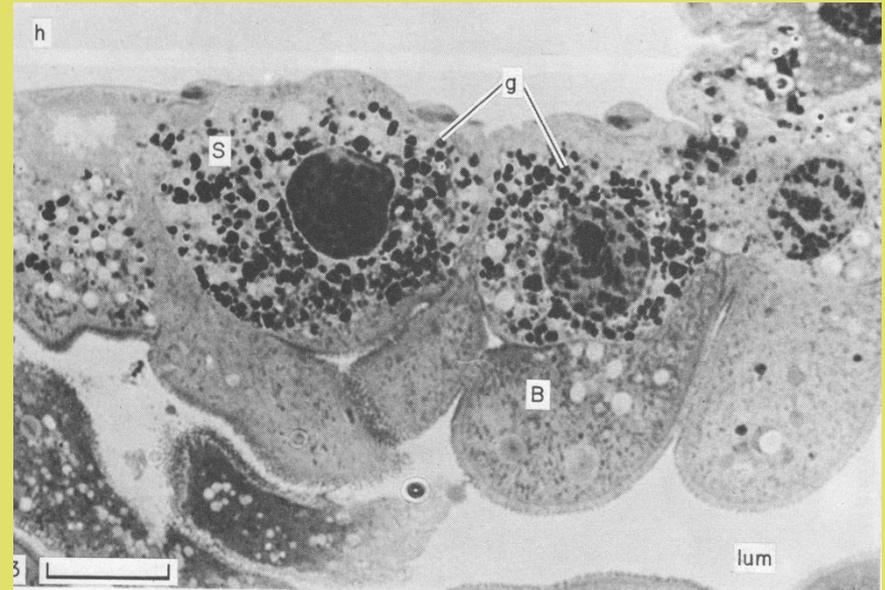
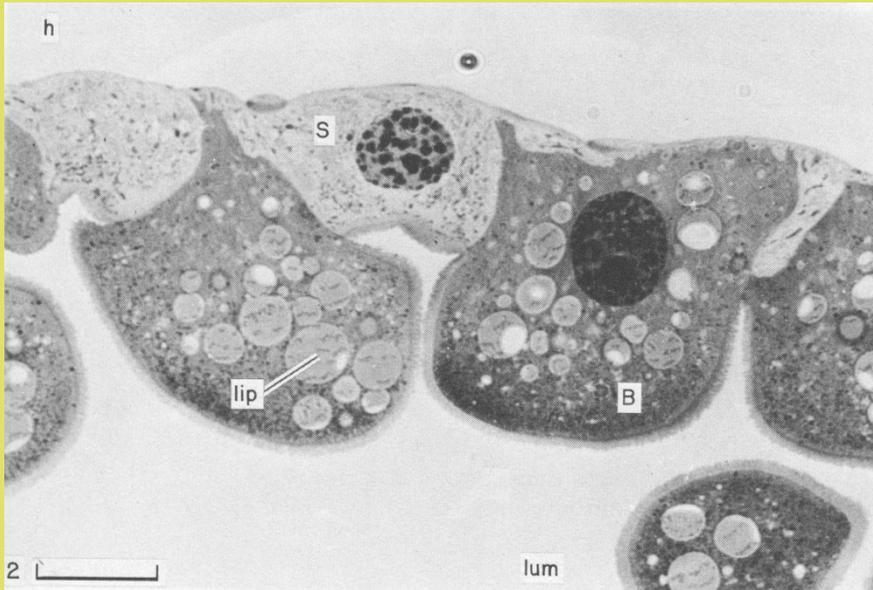
Wechselwirkungen zwischen der saprophagen Bodenmakrofauna und saprotrophen Mikroorganismen bei der Laubstreudekomposition und der Nährstoffversorgung der Vegetation





# Landasseln (Oniscidea)

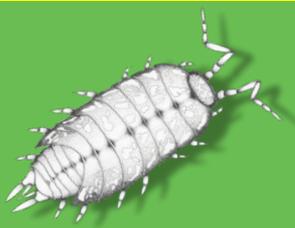
## Ablagerung von Schwermetallen im Hepatopankreas der Mauerassel (*Oniscus asellus*)



Lichtmikroskopische Bilder der Zellen des Hepatopankreas verschiedener Individuen von *Oniscus asellus*:

li. unkontaminiertes Futter

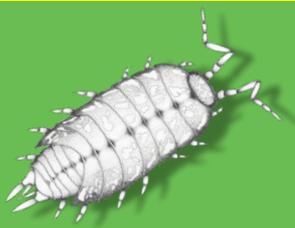
re.: kontaminiertes Futter



## Landasseln (Oniscidea)

Konzentration von Schwermetallen im Hepatopankreas der Mauerassel (*Oniscus asellus*)

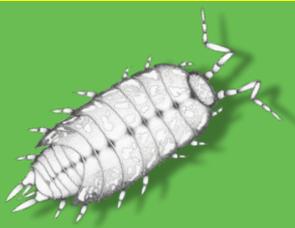
Site details		Zn	Cd	Pb	Cu	Condition
Shipham	Zn mine	12103	3434	7703	2434	healthy
Shipham	Zn mine	27753	7753	8032	2229	moribund
Hallen	near smelting works	6300	4313	7881	8100	healthy
Hallen	near smelting works	18410	6522	8419	9833	moribund
Charterhouse	Pb mine	3008	2534	25745	6368	healthy
Caradon	Cu mine	2321	782	2143	34116	healthy
Midger	uncontaminated	253	278	274	1385	healthy



# Landasseln (Oniscidea)

## Wirkung von Schwermetallen auf Dekomposition und Landasseln

- Verminderung der Dekompositionsgeschwindigkeit
- spezifische, symbiotische mikrobielle Intestinalflora der Asseln in kontaminierten Gebieten ist schwermetallresistenter als in unkontaminierten
- bedeutender Weg der Kontamination der Landasseln verläuft über den Fraß schwermetallanreichernder Pilzhyphen
- toxische Wirkung auf Landasseln, z.B. auf Darmepithel
- physiologisch unschädliche Einlagerung von Schwermetallen im Hepatopankreas
- Exkretion von Schwermetallen mit der Faeces
- in der Summe aber gesteigerte Mortalität



# Landasseln (Oniscidea)



## Rote Liste und Gesamtartenliste der Landasseln und Wasserasseln (Isopoda: Oniscidea et Asellota) Deutschlands

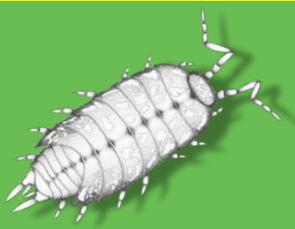
**1. Fassung, Stand November 2011**

MATHIAS GRÜNWARD

unter Mitarbeit von ANDREAS ALLSPACH,  
JÖRG HAFERKORN, DIETRICH VON KNORRE und  
CHRISTIAN SCHMIDT

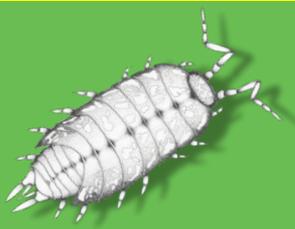
Erscheint demnächst in Rote Liste  
gefährdeter Tiere, Pflanzen und  
Pilze Deutschlands,  
Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2)





# Landasseln (Oniscidea)

Bilanzierung der Anzahl etablierter Arten	absolut	prozentual
<u>Gesamtzahl etablierter Arten</u>	57	100,0%
Neobiota	8	14,0%
Indigene und Archaeobiota	49	86,0%
bewertet	49	86,0%
nicht bewertet (♦)	0	0,0%
Bilanzierung der Roten-Liste-Kategorien	absolut	prozentual
<u>Bewertete Indigene und Archaeobiota</u>	49	100,0%
<b>0</b> Ausgestorben oder verschollen	1	2,0%
<b>1</b> Vom Aussterben bedroht	1	2,0%
<b>2</b> Stark gefährdet	0	0,0%
<b>3</b> Gefährdet	4	8,2%
<b>G</b> Gefährdung unbekanntem Ausmaßes	0	0,0%
<u>Bestandsgefährdet</u>	5	10,2%
<u>Ausgestorben oder bestandsgefährdet</u>	6	12,2%
<b>R</b> Extrem selten	5	10,2%
<u>Rote Liste insgesamt</u>	11	22,4%
<b>V</b> Vorwarnliste	1	2,0%
<b>*</b> Ungefährdet	31	63,3%
<b>D</b> Daten unzureichend	6	12,2%



# Landasseln (Oniscidea)

## Zur Zukunft der Roten Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands

Die Roten Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands erscheinen seit den 1970er Jahren in etwa 10-jährigem Turnus. Sie sind eine fachlich fundierte Dokumentation für das Ausmaß der Gefährdung der bewerteten Arten und informieren darüber in verständlicher Weise die Öffentlichkeit (BINOT-HAFKE et al. 2009). Rote Listen zeigen Handlungsbedarf im Arten- und Biotopschutz auf und sind ein wichtiges Mess- und Kontrollinstrument, um das in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt formulierte Ziel zu erreichen, den Rückgang der Vielfalt wild lebender Arten aufzuhalten, und um darüber hinaus eine Trendwende hin zu einer höheren Vielfalt heimischer Arten in der Fläche einzuleiten (BMU 2007).

Die Erstellung der Roten Listen wird vom Bundesamt für Naturschutz geleitet und erfolgt unter Beteiligung von mehr als 50 Koordinatorinnen und Koordinatoren, mehr als 700 Co-Autorinnen und Co-Autoren, weiteren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie mehr als 20000 Ehrenamtlichen. Nur unter Beteiligung einer so großen Anzahl von Spezialistinnen und Spezialisten, die die vielen Tausend Arten im Freiland auffinden, identifizieren und quantitative Daten in der Fläche zusammentragen, ist eine fachlich fundierte Erstellung der Roten Listen möglich. Allerdings ist diese Zusammenarbeit mangels personeller Ausstattung insbesondere bei der Koordination ins Stocken geraten, wodurch sich die Publikation der aktuellen bundesweiten Roten Listen (BfN 2009, BfN 2011a, BfN 2011b, BfN 2013) verzögert hat bzw. der noch

ausstehenden Bände weiterhin verzögert. Besonders besorgniserregend ist die schwindende Anzahl von Spezialistinnen und Spezialisten mit Artenkenntnissen. Ein nicht geringer Teil der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der bundesweiten Roten Listen ist bereits im Rentenalter, während es an Nachwuchs oft fehlt.

Vor diesem Hintergrund haben die Autoren dieses Beitrags im Vorfeld der Rote-Liste-Autorentagung vom 28.–30. November 2014 in Bonn (s. dazu auch den Bericht in „Neues aus dem Bundesamt für Naturschutz“ auf S. 75 in diesem Heft) einen Text zur Zukunft der Roten Listen erarbeitet, der auf der Tagung diskutiert, modifiziert und schließlich als Memorandum verabschiedet wurde. Es richtet sich an das Bundesamt für Naturschutz, die Ministerien für Umwelt und Bildung des Bundes und der Länder, die Deutsche Forschungsgemeinschaft, den Umweltausschuss des Deutschen Bundestages, die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (LANA) und den Sachverständigenrat für Umweltfragen mit der dringlichen Bitte, dafür Sorge zu tragen, dass eine fachlich fundierte Erstellung der Roten Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands auch in Zukunft gesichert ist. Das Memorandum ist im Internet unter [http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/roteliste/RL\\_Memorandum2014.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/roteliste/RL_Memorandum2014.pdf) abrufbar.

### Literatur

BfN/BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze

Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 386 S.

BfN/BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2011a): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 716 S.

BfN/BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2011b): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 6: Pilze (Teil 2) – Flechten und Myxomyceten. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (6): 240 S.

BfN/BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2013): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 2: Meeresorganismen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (2): 236 S.

BINOT-HAFKE, M.; GRUTTKE, H.; HAUPT, H.; LUDWIG, G.; OTTO, C. u. PAULY, A. (2009): Einleitung und Einführung in die neuen Roten Listen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 9-18.

BMU/BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Berlin. 178 S.

### Verfasser

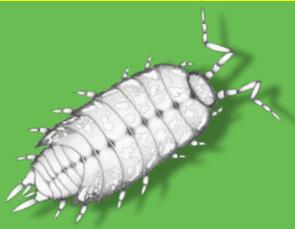
Prof. Dr. Mathias Grünwald  
Dr. Matthias Nuß  
Prof. Dr. Martin Schnittler  
Prof. Dr. Wolfgang Schumacher  
Dr. Robert Trusch

### Korrespondierender Autor

Dr. Matthias Nuß  
Senckenberg Naturhistorische Sammlungen  
Dresden, Museum für Tierkunde  
Königsbrücker Landstraße 159  
01109 Dresden  
E-Mail: [matthias.nuss@senckenberg.de](mailto:matthias.nuss@senckenberg.de)

Natur und Landschaft  
90, H.2 (2015)

Prof. Dr. Mathias Grünwald



# Landasseln (Oniscidea)

(Auszug)

## Memorandum zur Zukunft der Roten Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands

### Bedeutung der Roten Listen in Deutschland

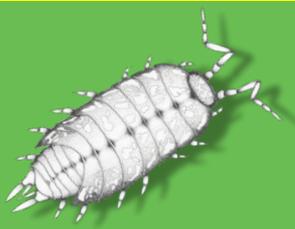
Die Bewahrung der Biodiversität ist das zentrale Ziel des Naturschutzes. Verpflichtungen zur Erhaltung der Artenvielfalt und der genetischen Vielfalt sind in völkerrechtlichen Regelungen ebenso festgeschrieben wie auf EU- und nationaler Ebene. Rote Listen sind die grundlegende Voraussetzung, um diesen Verpflichtungen in Bund und Ländern nachkommen zu können. Sie sind ein fachlich fundiertes und allgemein akzeptiertes Messinstrument für den Gefährdungsgrad der Arten. Sie zeigen Handlungsbedarf, aber auch Erfolge des Naturschutzes auf und informieren Politik und Öffentlichkeit darüber. Sie bündeln das Wissen über Zustand und Entwicklung unserer Artenvielfalt. Der besondere Wert Roter Listen liegt in der Kombination aus umfassender Information und einer gut verständlichen Klassifizierung der Gefährdung.

### Anforderungen an die Roten Listen

Die Anforderungen an die Roten Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze sind gestiegen und erschöpfen sich nicht mehr in einer regelmäßigen Aktualisierung der Gefährdungseinstufung. Die Roten Listen müssen

- aktuelle Gesamtartenlisten für die schätzungsweise 70 000 Arten in Deutschland beinhalten,
- mit einheitlicher Methodik erstellt werden,
- eine nachvollziehbare Einstufung in Gefährdungskategorien vorweisen,

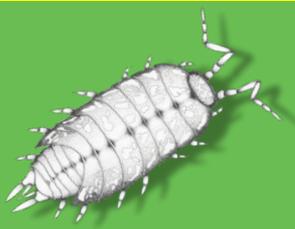
67 Unterzeichnerinnen und Unterzeichner



# Landasseln (Oniscidea)

## Handlungsbedarf

- Herausgabe der Roten Listen stärken
- Artenkenntnisse fördern
- Ehrenamtliche Leistungen anerkennen
- Die Erfassung der Artenvielfalt ist ein Wert per se
- Rote-Liste-Erstellung finanzieren



# Landasseln (Oniscidea)

## Naturschutz-Offensive 2020 Für biologische Vielfalt!

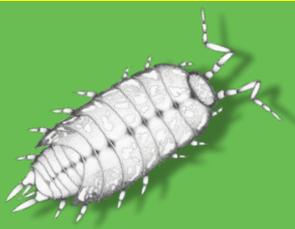


Bundesumweltministerin  
Barbara Hendricks



Naturschutz-Offensive 2020

[http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/  
Pools/Broschueren/naturschutz-offensive\\_2020  
\\_broschuere\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/ Pools/Broschueren/naturschutz-offensive_2020 _broschuere_bf.pdf)

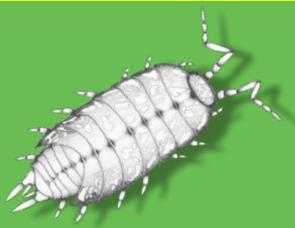


## Landasseln (Oniscidea)

# Naturschutz-Offensive 2020 Für biologische Vielfalt!

Handlungsfeld IX: KENNEN UND VERSTEHEN - Den Schatz des Naturwissens bewahren und vermehren

- Einführung eines umfassenden bundesweiten Biodiversitätsmonitorings
- zentrales, öffentlich zugängliches Informationssystem für Flora und Fauna
- Taxonomie-Ausbildungsinitiative von Bund und Ländern
- Gründung eines „Rote Liste-Zentrums“ beim Bundesamt für Naturschutz (BfN)



# Landasseln (Oniscidea)



**Herzlichen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**