

„Wir beleben die Böden in NRW“

Begleitinformation zum NUA-Poster

Unglaublich vielfältig, von größter Bedeutung: Das Leben im Boden

Unser Boden verkörpert ein äußerst vitales Ökosystem. Dennoch spüren wir im alltäglichen Umgang mit „Mutter Erde“ davon nur wenig: Immer neue Wohn- und Gewerbegebiete, der fortschreitende Straßenbau und die Errichtung von Freizeitanlagen „fressen die Landschaft auf“. In NRW ist dadurch nahezu jeder 5. Quadratmeter Boden versiegelt, das heißt als lebendes Ökosystem meist unwiederbringlich verloren.

Um so wichtiger ist der Schutz des verbleibenden Bodens, der z.B. unter Wald, unter Äckern und Weiden, Brachen, aber auch in Parks, Gärten einen unschätzbaren Lebensraum darstellt. Die für den Menschen lebenswichtigen Funktionen des Bodens können nur mit Hilfe der Bodenbewohner aufrecht erhalten werden. Eine Fülle hoch interessanter Arten mit oft aufregenden Lebensweisen leben im Verborgenen, fristen aber was den Bekanntheits- oder gar den Beliebtheitsgrad angeht ein Schattendasein.

Das Bodentierposter der NUA möchte mit den 60 abgebildeten Bodentierarten das Interesse an diesem so wenig bekannten Ökosystem wecken und fördern. Kaum jemand weiß zum Beispiel, dass auf einem Quadratmeter (Wald-)Boden Zigtausende von Springschwänzen oder Milben in Wohn- und Fressgemeinschaften leben und dass bereits die Organismen in einer Handvoll Boden die Anzahl der Menschen auf der Erde weit übertreffen kann.

Mikroorganismen und Tierwelt

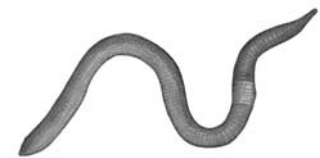
Die bedeutendsten Organismen des Bodens sind zweifellos Mikroorganismen wie Bakterien, Pilze und Einzeller. Sie sind auf dem Poster nicht dargestellt, da sie mit einfachen Vergrößerungsmitteln nicht erkannt werden können. Den Menschen erschließen sich die Reize der meisten faszinierenden Bodentierarten erst unter der Lupe oder unter dem Mikroskop. Eindeutig dominieren Gliedertiere wie Asseln, Tausendfüßer, Spinnentiere und Insekten die „irdische“ Biozönose.

Die dargestellte Tierwelt, das sogenannte „Edaphon“, nimmt Körpergrößen ein, die zwischen einem halben Millimeter und ca. 20 cm schwanken. Ein Großteil der Bodenbewohner besitzen Körperlängen von 0,5 - 5 mm. Mehr als die Hälfte der Tiere auf dem Poster gehören in diese Längensklasse. Die wichtigsten Tiergruppen sollen kurz vorgestellt werden.



Fadenwürmer

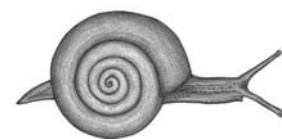
Mit etwa 2000 Arten sind Fadenwürmer im Boden reich vertreten. Viele Vertreter der *Nematoda* bleiben sehr winzig. Ihre Ernährungsweise ist äußerst variabel. Fadenwürmer fressen alles, was der Boden ihnen bieten kann. Sie gehen an Pflanzenwurzeln, Pilze, Bakterien, verarbeiten organische Reste, leben räuberisch oder parasitoid. Bestimmte uns nützliche Fadenwürmer werden zur biologischen Schädlingsbekämpfung gezüchtet. Nematoden sind in allen Böden zu finden, teilweise in sehr hohen Individuendichten mit bis zu 100 Millionen/qm.



Ringelwürmer

Ringelwürmer treten entweder als **Regenwürmer** (Familie: *Lumbricidae*) oder als **weiße Ringelwürmer** (Familie: *Enchytraeidae*) auf. Von der ersten Wurmfamilie kriechen etwa 40 Arten im Boden herum, von den anderen wühlen mehr als 500 Vertreter im Erdreich. Regenwürmer zählen zu den nützlichsten Bodentieren. Ihr Kot ist ein wertvoller Humus, der als bester Langzeitdünger die natürliche Bodenfruchtbarkeit enorm fördert. Regenwürmer lockern, durchmischen und lüften Böden, Wurmreiche Böden sind deshalb stets von besonders guter Qualität. Die weißen Ringelwürmer bleiben viel kleiner, können dafür aber in einer weit höheren Anzahl in Böden vorkommen.

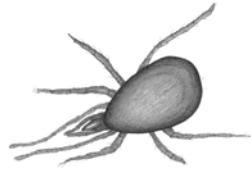
Ihr Anteil an der Biomasse ist im Vergleich zu den Regenwürmern deutlich geringer. Damit kann auch die bodenbiologische Bedeutung nicht so hoch eingestuft werden. Im Gegensatz zu Regenwürmern vertragen einige Enchytraeiden auch saure Bodenverhältnisse und Kalkarmut. Im Kompost leben massenweise Enchytraeen und auch große Mengen an Mistwürmern (*Eisenia foetida*) als Vertreter der Regenwürmer.



Schnecken

Von den Weichtieren halten sich einige Schneckenarten zeitlebens im Boden und insbesondere in der Laubstreu auf. Glas-, Schüssel-,

Laub- und Haarschnecken bleiben relativ klein, bevorzugen feuchte und kalkreiche Standorte und können unter liegendem Totholz oft in geselligen Beständen beobachtet werden. Auch einige Nacktschnecken sind mit Bestandsabfall als Nahrung völlig zufrieden und gehören nicht wie die großen, hungrigen Wegschnecken zu den gefürchteten Pflanzenfressern. Für die Zersetzungsprozesse im Boden spielen Schnecken eher eine untergeordnete Rolle.



Spinnentiere

Spinnentiere sind mit vier eigenen Gruppen im Boden aktiv. Die mit Abstand bedeutendste ist die der **Milben**. Vor allem verschiedene Horn- oder Moosmilbenarten können sehr zahlreich in den obersten Bodenschichten leben. 30 - 50 Milbenarten pro Standort – einzelne Arten mit über 100.000 Individuen auf einem Quadratmeter – das zeigt, dass Bodenmilben zu den erfolgreichsten Gliedertieren dieses Lebensraumes zählen. Die millimeterkleinen Achtbeiner nutzen einen großen Speisezettel und fressen so ziemlich alles, was noch verdaubar ist.

Die Räuber unter ihnen fallen durch lange Beine und flotte Laufbewegungen auf. Das Äußere von manchen Abfallfressern ist oft klobig und stark gepanzert. Gerade die enorme Vielfalt an Formen und Anpassungen beeindruckt unter den *Acari* (Milben). Unser Wissen um die Milben ist leider noch ziemlich eingeschränkt, obwohl es doch mindestens 30.000 Arten weltweit von ihnen gibt.

Hochinteressante und sehr ins Auge fallende Spinnentiere sind die **Pseudoskorpione**. Ihre riesigen Mundwerkzeuge fungieren beim Beuteerwerb als imposante Giftspritzen. Mit stark abgeplatteten Körpern können die Pseudoskorpione gut in Ritzen und Spalten jagen.

Die relativ wenigen Arten kommen in geringen Individuendichten trotzdem aber regelmäßig vor. Diese Tiere muss man im Gegensatz zu Massenarten suchen. Im Kompost, dem Schlaraffenland für viele Bodentiere, sind sie oft leichter zu finden.

Echte **Spinnen** sind nahezu immer auch im Erdreich anzutreffen. Sie bleiben von der Körpergröße klein und setzen andere Beutefangmethoden ein als ihre netzbauenden großen Verwandten. Um die 100 Spinnen auf einen Quadratmeter Waldboden ist nichts Ungewöhnliches.

Auch von den **Weberknechten** zählen einige zu den Bodentieren. Außerhalb des Bodenlebens zeichnen sich die Weberknechte durch extrem lange und

dünne Beine aus. Bodenbewohnende Weberknechte haben im Vergleich dazu verkürzte und kräftigere Beine. An der räuberischen Lebensweise aller Weberknechte ändert der abgewandelte Körperbau nichts.



Tausendfüßer

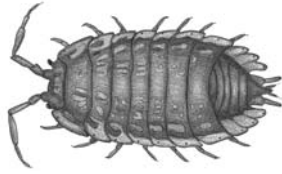
Fast durchweg als eindeutige Bodentiere erweisen sich unter den Gliedertieren die Vielfüßer oder auch Tausendfüßer. Ein Laufbeinpaar je Körpersegment weisen die **Hundertfüßer** auf. Mit bis zu 200 Körperringen und den dazu gehörenden „Füßen“ machen die Hundertfüßer ihrem Namen auch alle Ehre. Ohne Ausnahme leben sie räuberisch. Ihr giftiger Biss führt rasch zu Lähmungen bei den Beutetieren. Erdläufer und Steinkriecher sind weit verbreitete Vertreter der *Chilopoden*. Die Geschwindigkeit der bei Beunruhigung flüchtenden Tiere ist so hoch, dass diese flinken Flitzer nicht leicht zu fangen sind. Ausgesprochen lang und dünn sind alle Erdläufer, bei denen man schön die wellenartig synchronisierten Beinbewegungen beobachten kann. Weltweit wissenschaftlich bekannt sind von den Hundertfüßern etwa 2800 Arten.

Wesentlich artenreicher ist die zweite Gruppe, die der **Doppelfüßer** mit circa 10.000 bisher beschriebenen Spezies. *Diplopoden*, das bedeutet, diese Tiere verfügen über zwei Beinpaare pro Körperring, sind Zersetzer von Falllaub, Totholz und sonstigem organischem Material und produzieren demzufolge auch beträchtliche Mengen an Humus. Somit ist die bodenbiologische Bedeutung dieser Doppelfüßer vor allem bei hohen Individuendichten groß. Bei Gefahr, in Ruhestellung und bei Trockenheit rollen sich viele der Schnurfüßer zu einem Kringel zusammen. Besonders perfekt beherrschen die Saftkugler dieses Prinzip der Verringerung ihrer Körperoberfläche. Einmal zusammengerollt ist diese Kugel kaum noch als Tier wahrnehmbar. Mancher Feind kann das glatte Objekt so kaum fressen und außerdem schützt diese Form wirksam vor Austrocknung.

Es ist immer wieder ein Erlebnis, wenn sich ein Saftkugler nach einer kurzen Zeit der Ruhe in der Hand des Beobachters ausrollt und fortbewegt. Bei den Doppelfüßern unterscheidet man unterschiedlich funktionale Gruppen, je nach Art und Weise, wie sie sich durch das Erdreich bewegen. So gibt es den Ramm-, Bohr-, Kugel- und Keiltyp. Neben diesen kräftig gebauten Tausendfüßern leben einige zartere Vertreter im Moos und unter der Rinde. Diese Tiere wie z.B. die Pinselfüßer bleiben klein, sind dünn behäutet und borstig behaart.

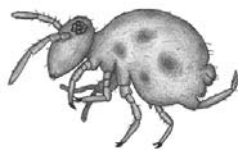
Zwei weitere Familien der Tausendfüßer werden durch nur millimeterkleine und farblose Tiere repräsentiert. **Wenigfüßer** und **Zwergfüßer**

bekommt man oft erst nach längerem und intensiven Suchen zu sehen. Die bodenbiologische Bedeutung dieser empfindlichen Arten ist gering.



Krebstiere

Von den Krebstieren im Boden sind alle **Asseln** von allergrößtem Wert. Als Primärzersetzer sind diese robusten Tiere in der Lage, Laubstreu und Totholz zu verbeißen und zu zerkleinern. Sie leisten damit wichtige Dienste für viele Folgezersetzer, die den Asselkot als Nahrung weiter verwerten. Das Image der Asseln ist alles andere als positiv. Solche zentimetergroßen Landkrebse werden als Ungeziefer behandelt und entsprechend verfolgt. Ihre herausragende Bedeutung beim Abbau toter pflanzlicher Substanzen muss immer wieder gewürdigt werden. Keller- und Mauerasseln sind die häufigsten Arten, die eigentlich überall leicht zu entdecken sind. Es gibt im Falllaub und unter Totholz kaum Stellen, wo Waldasseln als fleißige Zerkleinerer nicht schnetzend tätig sind. An kalkreichen Standorten leben dazu auch Rollasseln. Sumpf- und Zwergasseln bevorzugen dagegen stärker vernässte, morastige Böden.



Insekten

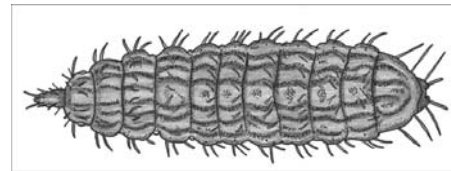
Ausgesprochen artenreich sind Insekten (= Kerbtiere) im Boden verbreitet. Einige Arten bleiben zeitlebens ganz auf das Bodenleben spezialisiert, andere sind vor allem während ihrer Larvalentwicklung echte Bodentiere. Auch die ältesten und ertümlichsten Insekten haben sich im Boden eingeknistet und weiterentwickelt.

Springschwänze werden zumeist nur 1 - 2 Millimeter lang. Weltweit sind etwa 5000 Arten bekannt. Diese Insektenordnung besitzt noch keine Flügel, verfügt aber über einen sehr komplex gebauten leistungsfähigen Sprungapparat. Wer vorsichtig etwas Falllaub vom Waldboden streift, wird in der Regel winzige Tiere entdecken, die katapultartig durch die Luft geschleudert werden. Mit ihrer Sprunggabel können die Springschwänze hohe und weite Sätze machen.

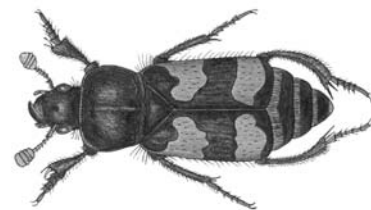
Was die Ernährung betrifft, sind sie recht vielseitig. Manche fressen pflanzliche Reststoffe, andere Bakterien oder Pilze. Nur wenige benagen Wurzeln oder frisches Blattgewebe. 50.000 Springschwänze auf einem Quadratmeter Waldboden sind nicht unüblich. Je nach Bodenschicht können Springschwänze Körperpigmente, borstige Haare

und Augen besitzen. Je tiefer sie ins Erdreich vordringen, desto kleiner werden ihre Ausmaße. Sie erscheinen farblos, blind, verkürzen ihre Antennen und Beine und büßen ihr Springvermögen ein.

Ebenfalls flügellos und gleichermaßen ertümlich sind die **Doppelschwänze**, die überwiegend als Räuber im Boden unterwegs sind. Die meist blassbeige gefärbten Tiere sind an den beiden Hinterleibsanhängen (Cerci) gut zu erkennen. Mit knapp 50 Arten sind die *Dipluren* (= Doppelschwänze) in Mitteleuropa vertreten, die sehr auf ausreichende Bodenfeuchte angewiesen sind. An Hyphen (= Pilzfäden) vor allem von Mykorrhiza-Pilzen saugen die winzigen **Beintastler**, die oft nicht einmal einen Millimeter Körpergröße erreichen. Diese Winzlinge benötigen besonders feuchte Standorte. Von den sogenannten Proturen soll es etwa 300 Arten geben. Die Kenntnisse über diese eigentümlichen Urinsekten sind noch sehr beschränkt.



Zweiflüglerlarven, also Mücken- und Fliegenlarven, sind in jedem Boden mit vielen Arten und Individuen vertreten. Einige der hier wichtigen Familien haben mehrere Tausend Arten hervorgebracht. Viele Zweiflüglerlarven sind sehr einfach gebaut. Manche besitzen weder Kopf noch Fuß, was die Bestimmung der einförmigen Larven ziemlich erschwert. Andere Larven schmücken sich mit dekorativen Strukturen. Zweiflüglerlarven können in sehr großen Bestandsdichten auftreten. Da viele der Larven organische Reststoffe als Nahrung wählen und daraus Humusstoffe bilden, sind Zweiflüglerlarven an bestimmten Standorten ähnlich bedeutsam wie die Regenwürmer.



Ein Boden ohne **Käfer** und deren Larven ist undenkbar. Von einem halben Millimeter bis zu mehreren Zentimetern reicht die Messlatte für diese Kerbtiere. Von den 500 000 beschriebenen Käferarten haben sehr viele einen mehr oder weniger engen Bezug zum Boden. Auffallend sind auch hier die Anpassungen an eine bodengebundene (edaphische) Lebensweise. Typische Bodenkäfer reduzieren ihre Körpergröße oder verlängern ihre Körperform wurmartig. Bei ständigem Aufenthalt im Boden geben einige Arten auch den Flugbetrieb auf. Besonders bei den Kurzflügelkäfern sind die

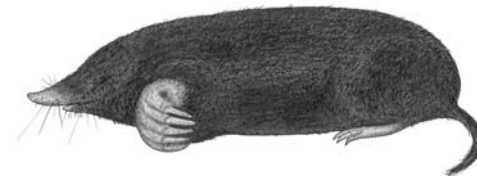
Anpassungen an das unterirdische Dasein besonders ausgeprägt. Laufkäfer betätigen sich im Boden als kleine Räuber. Dungkäfer verbuddeln Kotklumpen als Nahrung für sich und ihre Larven, Totengräber bzw. Aaskäfer bestatten Tierleichen und profitieren dann von dem Kadaver. Drahtwürmer als Larven von Schnellkäfern und Engerlinge als Larven der Maikäfer ernähren sich auch von lebenden Wurzeln. Die winzigen Federflügler sind ausschließlich Pilz(sporen)verkoster und aktivieren über ihre Sporenverbreitung das Bodenleben. Manche der am Boden vorgefundenen Käferlarven leben vornehmlich im Totholz (z.B. Hirsch- und Bockkäferlarven), haben damit auch einen engen Bezug zum Bodenleben.

Von den **Schmetterlingen** wachsen nur wenige Larven in der Laubstreu oder tiefer als Wurzelfresser im Boden. Ansonsten gibt es noch einzelne Insektengruppen, die besondere Affinitäten zum Bodenleben haben. **Ameisen** bauen ihre Nester oft in den Boden oder türmen hohe Haufen darauf auf. In Bodenökosystemen übernehmen Ameisen regulierende Funktionen.

Zu den größten Bodeninsekten zählen **Maulwurfsgrielen**, deren Fressgewohnheiten in Kulturen auch Schäden bewirken können. **Ohrwürmer** leben oft nur partiell im Boden und sind gleichermaßen Räuber wie Pflanzenfresser. **Ameisenlöwen** hocken als heimtückische Larven in lockeren Sandtrichtern und lauern auf Beute, die in die Falle hineingeraten. Mit nur einer Gattung und zwei Arten sind die ansonsten auf das Wasser angewiesenen **Köcherfliegen** mit ihren Larven am Bodenleben beteiligt. Ihre terrestrischen Larven verzehren Pflanzenreste, nagen aber auch gerne Grünalgen von der Baumrinde, wenn die Luftfeuchtigkeit sehr hoch ist.

Säugetiere

Die größten Tiere des Bodens sind Säugetiere. Unter den Pflanzenfressern sind verschiedene Mäuse in eigenen Gängen aktiv. Äußerst selten und damit stark gefährdet in NRW ist der Feldhamster mit seiner berühmten Futterwirtschaft tief untertage. Ziemlich unbeliebt sind **Wühl-** oder **Schermäuse**, die vor allem in gärtnerischen Kulturen heftig, aber oft erfolglos bekämpft werden. Wühlmäuse ernten unterirdisch viele Gemüsepflanzen und verachten auch nicht die Wurzeln von Beerensträuchern und Obstgehölzen.



Spitzmäuse und **Maulwürfe** halten nichts von vegetarischer Ernährung. Die kleinen Spitzmäuse benötigen täglich eine Nahrungsmenge, die ihrem Körpergewicht entspricht. So manches Bodentier wird einmalig die Bekanntschaft mit den spitzen Zähnen des Insektenfressers gemacht haben. Geteilte Sympathien werden dem Maulwurf geschenkt. Kinder finden ihn als „Grabowski“ märchenhaft niedlich. Garten- und Grünanlagenbesitzer können auf seine grabenden Dienste gut verzichten. Der Maulwurf ernährt sich überwiegend von Regenwürmern. Engerlinge sind für ihn eine Delikatesse. Auch die knackigen Drahtwürmer mischt er gern in seinen Speiseplan. Obwohl rechtlich besonders geschützt, wird dem Maulwurf wegen seiner Haufen das Leben schwer gemacht. Dabei zeigt seine Anwesenheit eigentlich nur überdeutlich an, dass dieser durchwühlte Boden voller Leben steckt. Maulwürfe fressen nur etwas vom Überfluss weg und halten gewisse Schadinsekten in Gärten und Kulturen in Schach. Natürliche Bodenökosysteme dürfen auf Maulwürfe nicht verzichten.

Weitere Infos auf der NUA-Seite im Internet unter www.der-boden-lebt.nrw.de

Impressum

Herausgeber:

Natur- und Umweltschutz-Akademie des Landes Nordrhein-Westfalen (NUA)
Siemensstraße 5, 45659 Recklinghausen, Tel: 02361/305-0, Fax: 02361/305-340
E-Mail poststelle@nua.nrw.de, Internet: www.nua.nrw.de

Die NUA ist eingerichtet bei der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten (LÖBF). Sie arbeitet in einem Kooperationsmodell mit den drei anerkannten Naturschutzverbänden zusammen (BUND, LNU, NABU).

Text und Grafik:

Dr. Gerhard Laukötter, NUA

Ausgabe 2/2004