

Bodentiere entdecken im Naturpark Nassau



Naturpark
Nassau





Vorwort der Ministerin

Wohnortsnah bei dem Komposthaufen im Garten kann man es erleben: viele Tiere und Pflanzen helfen mit, aus organischen Materialien, die wir dort ablagern, in nur kurzer Zeit wertvolle Humuserde herzustellen. Ein Griff in die Oberschicht des Komposthaufens hat die Begegnung mit Asseln, Regenwürmern und Springschwänzen zur Folge. Exkursionen zum Erleben dieser Prozesse und zum Kennenlernen der sehr artenreichen Tier- und Pflanzenwelt auf und in dem Boden lassen die Zusammenhänge deutlich werden. Die Reichhaltigkeit der Bodenlebewesen lässt Alt und Jung über deren Bedeutung im Ökosystem nachdenken und führt unweigerlich zum Bodenschutz. Land- und Forstwirtschaft, der Bergbau, die Siedlungs- und Verkehrsentwicklung sowie zahlreiche weitere Projekte und Maßnahmen, die auf die intakte Bodenstruktur einwirken, müssen sich mehr und mehr den kritischen Fragen samt geänderter Handlungsanweisungen stellen. Der Schutz der Oberfläche unserer Erde muss unser aller Anliegen sein und daher ist dem naturschutzpädagogischen Beitrag im Rahmen der bemerkenswerten Heftreihe des Naturparks Nassau ein großes Interesse und eine häufige Nutzung zu wünschen.

A handwritten signature in blue ink that reads "Margit Conrad". The signature is written in a cursive, flowing style.

Margit Conrad
Ministerin für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz

Bodentiere entdecken im Naturpark Nassau

Manfred Braun, Ursula Braun, Hans-Peter Geissen und Thomas Müllen

Inhalt

1. Einleitung
2. Der Boden – eine unserer Lebensgrundlagen
 - 2.1 Bodenentstehung
 - 2.2 Bodenaufbau – Bodenarten
3. Böden im Naturpark Nassau
4. Der Boden als Lebensraum für Tiere
5. Der Boden als Lebensraum für Pflanzen
6. Die Zersetzung eines Laubblattes
7. Schutz von Böden
8. Ausblick
9. Literatur

1. Einleitung

Die gesamte Erdoberfläche ist von Boden bedeckt. Aus dem Boden entsteht organisches Leben, das wieder zerfällt und von Tieren und Pflanzen und physikalischen sowie chemischen Vorgängen wieder zu Boden verarbeitet wird. Viele Dinge des täglichen Lebens geschehen am Boden:

- eine Wiese wird in ein Maisfeld umgewandelt;
- es werden Samen in die Erde gesät, die zu Nutzpflanzen werden;
- ein Automotor steht am Wegrand und verliert Öl, das ins Erdreich einsickert;
- ein Regenwurm zieht ein Blatt in eine Röhre, um die Zersetzung und das Zerkleinern einzuleiten;
- nachts läuft ein Laufkäfer über den Waldboden, um Schnecken zu fangen.

Boden wird oft als Dreck bezeichnet und als etwas Unappetitliches dargestellt. Boden, etwa unter dem Fingernagel, gilt als unhygienisch. Der Mensch bemüht sich um Hygiene und Keimfreiheit, was den Boden oft in Misskredit bringt. Doch Kinder sehen das anders. Sie spielen gerne im Dreck, schauen unter Steine und unter Holz und entdecken Spannendes. Ihre Entdecker-

freude ist zumeist sehr groß. Gezielt kann man sie in die Natur führen, um unsere Laub-, Holz-, und Gräserzersetzer und zahlreiche Folgearten zu demonstrieren. Das Heft des Naturparks Nassau versteht sich als Ergänzung zu vielen anderen Büchern. Es werden Hinweise gegeben zum Boden, zu den vielen Tierarten aber auch zu Pflanzen. Der Leser erhält Tipps für Untersuchungen und Hinweise auf Naturabläufe. Das Heft ist gedacht für Eltern und ihre Kinder, für Kindergärten aber auch Schulen und jeden Naturfreund, der im Naturpark Nassau und woanders unterwegs ist und einen Blick hat für die „kleine Welt“ in und auf dem Boden.

2. Der Boden – eine unserer Lebensgrundlagen

2.1 Bodenentstehung

Der Boden ist die oberste Verwitterungsschicht der Erdrinde. Er entsteht durch mechanische und chemische Verwitterung von organischer und anorganischer Substanz und wird insbesondere in der Humusbildung durch organische Prozesse beeinflusst. Die mechanische Verwitterung wird ausgelöst durch starken Temperaturwechsel, wie er etwa zwischen Tag und Nacht vorkommt oder durch Spaltenfrost, d. h. die Sprengwirkung des Eises. Aber auch die Wurzeln von Pflanzen besitzen eine Sprengwirkung oder die Triebe von Pflanzen, wenn sie beim Längenwachstum den Boden durchstoßen. Bei der chemischen Verwitterung handelt es sich um die Auswaschung wasserlöslicher Mineralien, ebenso um die Umwandlung wasserunlöslicher Mineralien in lösliche Substanzen sowie die biochemische Verwitterung durch bestimmte Pflanzensäfte. Unzählige Tierarten sind an der organischen Zersetzung beteiligt. Diese kann mecha-



*Wegeböschung mit Bodenanschnitt
Foto: Thomas Müllen*

nisch geschehen wie z. B. durch den Regenwurm, Schnecken oder Asseln, aber auch chemisch, durch große Mengen von Bakterien oder Pilzen.

2.2 Bodenaufbau – Bodentypen

Eine Differenzierung der unterschiedlichen Bodenarten auf einer so relativ kleinen Fläche wie dem Naturpark Nassau ist schwierig und soll daher hier nur grob skizziert werden. Großflächig gesehen lassen sich Lateritböden in den Tropen von Schwarzerdeböden in den winterkalten Steppen oder auch Braunerdeböden in den gemäßigten Bereichen unserer Region unterscheiden. Die verschiedenen Bodentypen sind das Ergebnis der Verrottung und der Bodenbildung. Für jeden Bodentyp sind verschiedene Bodenschichten, die so genannten Horizonte charakteristisch. Gut lassen sich die unterschiedlichen Horizonte, etwa beim Anschnitt eines Hanges im Rahmen eines Wegebbaus, erkennen. Mehrere Horizonte bzw. Schichten sind feststellbar, die je nach

Standort und Bewuchs unterschiedlich mächtig ausgebildet sind.

Was bei der Untersuchung durch den Naturfreund sofort auffällt, ist die oberste Schicht, in der Bodenlebewesen Blätter, Wurzeln, tote Tiere, Holz oder Äste zu Humus umwandeln. Fichtennadeln sind dabei z. B. schwerer zersetzbar und oft nur durch Pilze aufzuschließen. Das Endergebnis des Zersetzungsprozesses, an dem viele Tiere und Pflanzenarten beteiligt sind, ist ein krümeliger Boden, der gut durchlüftet ist und somit auch eine hohe Wasserspeichermöglichkeit besitzt, wie sie etwa bei starken Regenfällen wichtig ist.

3. Böden im Naturpark Nassau

Der Untergrund des Naturparks Nassau besteht zum größten Teil aus Devonschiefer. Über Jahrtausende wurde das heutige Relief mit Kerbtälern, Auen, Bergen, Hügeln und Plateauflächen gebildet. Verbreitet sind Braunerdeböden, die sich vorwiegend aus silikatischem oder kalkarmem Ausgangs-

gestein entwickeln. Punktuell gibt es Lössanwehungen oder auch Bimsvorkommen vom Laacher Vulkanausbruch. Fruchtbare Böden mit Löss-, Bims- oder Staublehm-bereichen sind sehr gut für den Ackerbau geeignet. Aufgrund des Reliefs des Naturparks Nassau mit seinen vielen Tälern und Hängen sind diese fruchtbaren Bereiche häufig mit Wald bedeckt. Vereinzelt finden sich neben den häufig verbreiteten Braunerdeböden auch Nassböden, die fast ausnahmslos forstwirtschaftlich genutzt werden und nur kleinflächig vorkommen. Durch Besiedlung und Ausbau der Verkehrsinfrastruktur sind auch im Naturpark Nassau die natürlich vorhandenen Bodentypen nicht mehr überall in ihrer ursprünglichen Ausprägung vorhanden.

4. Der Boden als Lebensraum für Tiere

Im Boden finden sich große Mengen von Lebewesen. Diese sind oft sehr klein und selbst mit einer Lupe nicht sichtbar. Man be-

zeichnet diese Tiere als Mikroorganismen. In einem Liter Waldboden kommen z. B. vor:

- 1.000.000.000 (eine Milliarde) Einzeller
- 30.000 Fadenwürmer
- 2.000 Milben
- 1.000 Springschwänze
- 500 Rädertierchen/Bärtierchen
- 100 kleine Spinnen, Krebse, Insekten
- 50 Borstenwürmer
- 2 größere Regenwürmer.

Schaut man sich in der obersten Bodenschicht etwas genauer um, so fallen die großen Regenwürmer auf. Bei den Springschwänzen, die erheblich kleiner sind, ist die Betrachtung schon etwas schwieriger. Daher ist es hier natürlich nicht möglich, alle möglichen Bodentierarten darzustellen und ggf. auf einem Foto abzubilden und zu beschreiben. Es soll ein Überblick gegeben werden über das, was im Waldboden an auffälligen Arten zu finden ist und bei der Zersetzung des anfallenden organischen Materials beteiligt ist. Sucht man nach



*Waldboden – reichhaltig an Bodenlebewesen
Foto: Thomas Müllen*

Bodenlebewesen, so empfiehlt es sich, im Wald vor allem unter Steinen und Totholz, aber auch bei mehr oder weniger dicken Laubauflagen seine Erkundungen durchzuführen. Feuchte Bereiche sind hier besser geeignet als trockene. Steine und Holz werden vorsichtig umgedreht und wieder in die gleiche Position zurückgebracht. Die Tiere laufen oft schnell weg und müssen daher schnell gefangen und in einem Gefäß mit hohem Rand kurzzeitig gehalten werden. Natürlich werden die Tiere nach Betrachtung und ggf. Bestimmung wieder freigelassen. Das Laub wird vorsichtig bei Seite gescharrt, bevorzugt mit einem Stock oder einer kleinen Schaufel. Eine Lupe zur Betrachtung der Tiere ist von Vorteil. Etwas aufwendiger sind Untersuchungen mit einem Exhaustor, also einem Sammelgerät mit einer Ansaugvorrichtung. Fallen in Form von Einmachgläsern können natürlich bodengleich eingegraben werden, müssen aber einen Wasserschutz erhalten, damit hineinfliegende Tiere nicht ertrinken. Eine fortwährende Kontrolle ist wichtig. Bei Untersuchungen mit Gruppen sind Tische

zum Aufstellen des gefundenen Materials sinnvoll. Ein schattiger Platz ist wegen der Wärmeempfindlichkeit der Tiere günstig. Nachfolgend werden einige wichtige Gruppen und Arten der heimischen Bodentierfauna vorgestellt.

Schnecken – *Gastropoda*

Mit rund 100.000 Arten sind die Schnecken die artenreichste Gruppe der Weichtiere und die einzigen landbewohnenden Mollusken. Fast alle Arten sind Lungenatmer. Gehäuseschnecken kommen gerne in kalkhaltigen Bereichen vor, da sie für den Bau des Schneckenhäuschens, dessen Schale aus mehreren Schichten besteht, Kalk benötigen. Die Gehäuseform ist sehr variabel: ungewunden, napfförmig, oder flach bis hochgetürmt gewunden. Der langgestreckte Fußteil ist bei den Gehäuseschnecken gut zu erkennen. Im Gehäuse verborgen sitzen die Eingeweideteile. Die Kriechsohle dient der Fortbewegung. Die wellenförmige Muskelbewegung ist beim Kriechen einer Schnecke über eine Glasplatte gut zu beobachten. Zum Kriechen



Rötliche Laubschnecke
Foto: Thomas Müllen



Weinbergschnecke
Foto: Hermann Schausten

sondert die Schnecke Schleim ab, um die Verletzungsgefahr zu minimieren. Zudem ist der Schleim auf dem Körper ein Verdunstungsschutz. Augen und zwei Paar Fühler unterschiedlicher Länge sitzen am Kopf. Bei Nacktschnecken fehlt eine sichtbare Schale. Die Eier werden nach der Paarung in Schnüren oder Klumpen an feuchter Örtlichkeit abgelegt, beim Großen Schnegel sind es etwa 300. Landschnecken umhüllen ihre Eier oft mit einer festen, manchmal auch kalkhaltigen Schale und legen sie in kleine Erdgruben ab. Nach 4–6 Wochen schlüpfen die Jungschnecken und fressen wie die Alttiere organisches Material aller Art, gerne Algen, Pilze, Flechten aber auch Aas. Sie sind bei den Zersetzungsvorgängen mitbeteiligt. Unbeliebt sind meist Nacktschnecken, wenn sie in Gärten Sämlinge, Salat, Gemüse oder Obst fressen.

Die **Weinbergschnecke** ist im Naturpark Nassau eine verbreitete Gehäuseschneckenart, insbesondere im Bereich von lichten Wäldern, Hecken, Gebüsch und gerne in kalkhaltigen Böden. Ebenso verbreitet sind **Garten-** und **Hain-Schnirkelschnecke**, welche eine sehr variable Grundfärbung aufwei-

sen. Die dunkelbraunen oder schwarzen Bänder durchziehen die gelbliche, rosa oder auch weißliche Grundfärbung des Gehäuses. Auf Steinen findet man oft Reste von zerstörten Schneckenhäusern. Vor allem Singdrosseln bringen die Schnecken zu den Steinen und zertrümmern das Gehäuse, um an den essbaren Schneckenkörper zu gelangen. Auch die **Rote Wegschnecke** ist im Naturpark Nassau sehr häufig zu finden. Von jedem Tier können in einem Jahr bis zu 400 kugelige bis ovale Eier abgelegt werden. Im Garten und auf Äckern ist die Art bei einem Massenaufreten ein nicht unerheblicher Schädling. Die **Spanische Wegschnecke** ist in Europa seit den sechziger Jahren in Ausbreitung und nur sehr schwer von der Roten Wegschnecke zu unterscheiden. Sie scheint diese Art jedoch zu verdrängen. In feuchten Wäldern, insbesondere in Hangwäldern von Bachtälern, kommt der Schwarze Schnegel vor, der bis zu 20 cm lang werden kann, eine schwarz-braune Grundfärbung aufweist und in der Regel durch einen hellen Rückenstreifen kenntlich ist. Der **Schwarze Schnegel** ist hauptsächlich Pilz- und Algenfresser.



*Rote Wegschnecke
Foto: Thomas Müllen*



*Schwarzer Schneigel
Foto: Thomas Müllen*



Regenwurm
Foto: Thomas Müllen

Ringelwürmer – Annelida

Ringelwürmer können bis zu 18 cm lang werden. Der Körper ist aus vielen gleichförmigen Segmenten aufgebaut und die Ringelung ist äußerlich gut zu erkennen. Ringelwürmer haben eine gut entwickelte Muskulatur und kein Skelett. Sie graben aktiv im Boden. Ihre Fortbewegung besteht aus einem Strecken und Verkürzen einzelner Körperabschnitte. Mit ihren Borsten können sie bei einer Bewegung ihren Körper verankern. Die Atmung erfolgt durch die feuchte Körperoberfläche. Der **Regenwurm** ist sehr lichtempfindlich. Die Nahrung der Regenwürmer besteht vor allem aus verfallenden Pflanzen, die sie in den Boden gezogen haben sowie aus Erde. Zur Verrottung werden organische Materialien wie Blätter, Laub oder Heu vor allem nachts in Gänge eingezogen, um die Verrottung und damit nachher auch das Fressen zu beschleunigen. Regenwürmer haben eine hohe Bedeutung für die Bodenfruchtbarkeit. Ihre Grabtätigkeiten mit nachfolgender Durchmischung und guter Belüftung des Bodens sind ebenso notwendig wie die Kotkrümel

der Regenwürmer, die eine Bodenfruchtbarkeit einleiten. Die Steigerung der Wasserspeicherkapazitäten durch das Röhrensystem der Regenwürmer ist immens. Auf einem Quadratmeter Wiese findet man bis zu 300 und im Kompost auf gleicher Fläche bis zu 3000 Regenwürmer. Regenwürmer sind Zwitter, also Männchen und Weibchen zugleich. Zur Fortpflanzung legen sich zwei Tiere aneinander und befruchten sich gegenseitig. Nach 3–4 Wochen schlüpfen aus den Eiern die Jungen.

Spinnen – Araneae

Mit zwei Körperteilen und acht Beinen sind die Spinnen recht gut zu erkennen. Es würde den Rahmen dieser Darstellung sprengen, auf die einzelnen Arten einzugehen. Viele Arten leben von Bodentieren. Durch ihre Verdauungsausscheidungen werden dem Boden Stickstoff- und Nahrungsreste zugeführt. Manche Arten graben einige Röhren und kleiden diese zum Teil auch mit Gespinsten aus. Diese Röhren sind zugleich Wohnung und Fangrichtung. Andere Arten, wie z. B. die häufigen **Platt-**



Bodenspinne
Foto: Thomas Müllen

bauchspinnen, sind Jagdspinnen. Man findet sie oft unter Steinen. Nachts schleichen sie sich im Falllaub an die Opfer heran. Diese werden schnell mit einem Biss betäubt und mit einem Gespinst gefesselt. Die durch einen eingespritzten Verdauungssaft verflüssigten Innenteile werden aufgesaugt, so dass lediglich eine leere Hülle zurückbleibt. Die auffälligsten Spinnen auf dem Boden sind die **Wolfs-spinnen**, die keine Netze bauen und häufig freilaufend auch am Tag auf der Bodenoberfläche zu sehen sind.

Weberknechte – *Opiliones*

Weberknechte sind mit den Spinnen verwandt, besitzen ebenfalls acht Beine, jedoch nicht deren Körperunterteilung. Sie können keine Spinnfäden herstellen und sind schnell beweglich. Die Beine sind lang und sehr zerbrechlich. Weberknechte fressen insbesondere nachts Kleintiere am Boden. Als Schutz

können Weberknechte ein Bein abwerfen, das dann noch zittert und mögliche Fressfeinde, wie Vögel, Mäuse und Laufkäfer, von weiteren Übergriffen abhält.

Die Spinnentiere erreichen hohe Dichten in frischen Laubmischwäldern. Manche



Weberknecht
Foto: Hermann Schausten



Mauerassel

Foto: Thomas Müllen

Arten sind in der Nahrungsaufnahme auf Schnecken spezialisiert. Die meisten erbeuten jedoch ein breites Spektrum toter und lebender Tiere.

Asseln – Isopoda

Asseln gehören zu den Krebsen und sind vor allem Meerestiere. Bei uns kommen

hauptsächlich Landformen vor, die eine Größe von bis zu 18 mm erreichen können, aber auch Wasserasseln. Gerne sitzen Asseln in Ritzen und Spalten, aber auch im Komposthaufen, unter Falllaub, in morschen Baumstämmen, in Kellern, Gewächshäusern und sogar unter Blumentöpfen. Ein Fühlerpaar ist gut zu erkennen,



Steinläufer

Foto: Thomas Müllen



Steinläufer

Foto: Thomas Müllen

bei der Betrachtung der sieben Beinpaare kann man eine Lupe benutzen. Die Atmung der an Land lebenden Tiere erfolgt mit Kiemen, die an Hinterbeinen sitzen. Dazu benötigen die Tiere eine hauchdünne Wasserschicht, die sich nachts bildet und die die meist nächtliche Lebensweise erklärt. Asseln sind sehr wichtig bei der Verarbeitung von organischem Material, wie Laub, Holz und Gras. Sie kommen massenhaft in Komposthaufen vor. Mit ihren kräftigen Mundwerkzeugen zerkleinern sie das organische Material und leiten so eine raschere Umbildung in Humus ein. Die Weibchen der Asseln legen ihre Eier im Bauchbereich und tragen die Jungen aus. Verbreitet sind bei uns die **Kellerassel** und die **Mauerassel**. Daneben gibt es **Rollasseln**, die sich bei Gefahr zusammenrollen können und dadurch dem Feind das Fressen erschweren. Asseln können ein Alter von 2 bis 3 Jahren erreichen.

Hundertfüßer – Chilopoda

Der Körper der Hundertfüßer, die wie die nachfolgend beschriebenen Doppelfüßer zu den Vielfüßern gerechnet werden, besteht aus maximal 18 Segmenten. An jedem Seg-

ment findet sich ein Beinpaar. Das letzte Laufbeinpaar ist oft groß und zangenartig ausgebildet. Es dient auch der Abwehr von Angriffen von hinten. Hundertfüßer, wie die **Erd-** und **Steinläufer**, führen ein räuberisches Leben. Sie speien einen Verdauungssaft nach einem Biss in das Beutetier, z. B. einen Regenwurm, saugen dies aus oder fressen es auch direkt auf.

Doppelfüßer – Diplopoda

Doppelfüßer werden oft fälschlicherweise als Tausendfüßler bezeichnet, wobei diese Tiere jedoch nie tausend Füße besitzen. Zu der Gruppe gehören die bekannten **Steinkriecher** oder auch **Schnurfüßer**. Es sind bodenbewohnende Tiere, die pro Körpersegment zwei Beinpaare besitzen. Oft haben sie einen stark gepanzerten Körper, wie z. B. die Schnurfüßer, um beim Wühlen im Boden einen Schutz zu besitzen, die Austrocknung zu reduzieren und vor Fressfeinden besser geschützt zu sein. Ihre Nahrung besteht vorzugsweise aus abgestorbenem pflanzlichem Material, das oft auch in tieferen Bodenschichten gefunden wird. Somit bilden manche Doppelfüßer eine gute Unterstüßung für den Regenwurm. Die **Saftkugler** besitzen 17



Schnurfüßer
Foto: Thomas Müllen



Saftkugler
Foto: Thomas Müllen

(Weibchen) oder 19 (Männchen) Beinpaare und können sich zu einer vollständigen Kugel einrollen. Die Saftkugler sind nicht einfach von den Asseln zu unterscheiden, besitzen jedoch eine mehr glänzende Oberfläche und auch mehr Beinpaare als Asseln. Sie fressen vermoderndes Laub oder Aas. Die **Schnurfüßer** sind schwarz und können sich ebenfalls bei Gefahr zusammenrollen. Sie können gegenüber ihren Feinden giftige Flüssigkeitströpfchen abgeben (Blausäure) und insgesamt bis zu 130 Beinpaare besitzen.



Saftkugler eingerollt
Foto: Thomas Müllen

Springschwänze – Collembola

Springschwänze sind die häufigsten Insekten, die bei uns vorkommen. In Europa sind über 1.500 Arten bekannt. Die meisten Tiere messen um 1 mm Körperlänge, sie können jedoch bis zu 10 mm lang werden. Ihr Körper ist in Kopf, Brust und Hinterleib gegliedert. Am Hinterleib besitzen sie auf der Unterseite eine Sprunggabel, die Furcula. Durch ein schnelles Ausklinken dieser ist ein Sprung mit einer Weite von bis zu 35 cm möglich, der zudem noch in 1/10 Sekunde ausgeführt werden kann. Dabei kann sogar ein Salto vorwärts oder rückwärts durchgeführt werden. In der Regel wird das Springen bei den Springschwänzen zur Flucht genutzt. Deckt man den Boden etwa durch Beseitigung des Laubes auf, so kann man oft die springenden und dann sich schnell versteckenden Springschwänze erkennen. Manche Arten sind je nach ihren Mundwerkzeugen räuberisch, die meisten Arten fressen aber auch zerfallene Pflanzen, Pilze oder Kotballen größerer Tiere, z. B. die der Regenwürmer. Bis zu 40.000 Tiere pro Quadratmeter wurden

schon gezählt, wobei feuchte Umgebung als Lebensraum bevorzugt wird. Logischerweise besitzen die Springschwänze auch eine hohe Zahl von Feinden. Leben die Tiere in tieferen Bodenschichten, so sind oft keine Hautpigmente ausgebildet und die sonst gräulich-braunen Tiere sind somit weiß.

Doppelschwänze – Diplura

Bei Doppelschwänzen sind die beiden Schwanzanhänge (Cerci) am Hinterleib auffallend. Die Tiere besitzen lange Fühler, keine Augen und können bis zu 10 mm lang werden. Doppelschwänze sitzen gern unter Steinen, Laub und Holz und ernähren sich teilweise räuberisch, z. B. auch von Springschwänzen. Die Beute wird mit den Schwanzanhängen erfasst und mit Hilfe einer Körperkrümmung zum Mund geführt.

Ohrwürmer – Dermaptera

Die Ohrwürmer sind an ihren großen zangenförmigen Schwanzanhängen zu erkennen. Sie sind sehr lichtscheu und in der Regel nachtaktiv, um auch ihren Feinden aus



Springschwanz
Foto: Thomas Müllen



Doppelschwanz
Foto: Thomas Müllen



Ohrwurm beim Fressen von Blattläusen
Foto: Günter Wagner

dem Weg zu gehen. Tagsüber sitzen sie gerne unter Steinen, Brettern und Baumrinde, manchmal auch in größeren Schlafgemeinschaften. Am häufigsten ist der **Gemeine Ohrwurm**. Die Tiere fressen weiche Pflanzenteile, Obst, Aas, Insekten, gerne auch Blattläuse. Mit den Zangen am Hinterleib wird die Beute ergriffen und dem Mund zugeführt. Oft sind nur Stummelflügel entwickelt, aber Ohrwürmer können durchaus auch fliegen. Die 40–50 Eier werden von den Ohrwurmweibchen betreut. Durch Belecken der Eier wird das Verschimmeln von diesen reduziert.

Geradflügler – Orthoptera

Geradflügler, zu denen die Heuschrecken gehören, sollen hier nur kurz Erwähnung finden. Bei Bodenuntersuchungen findet man öfters die **Waldgrille**, gerne in lichten Laubwäldern und sonnenexponierten Hängen. Sie hat lange und dünne Fühler und einen abgeflachten Körper. Ihr rollend-schnurrender Gesang ist oft schon ab Mai zu vernehmen. Hin und wieder entdeckt man eine gut getarnte **Dornschröcke** oder Larven von Heuschrecken, die sich über mehrmaliges Häuten zu fertigen Heuschrecken entwickeln.



Käferlarve

Foto: Thomas Müllen

Käfer – Coleoptera

Auffallend bei der Suche nach Bodentieren sind vor allem die am Boden lebenden Laufkäfer, von denen es in Europa etwa 500 verschiedene Arten gibt. Sie sind nachtaktiv und können bis zu 40 mm Größe erreichen. In der Regel sind sie wegen ihrer langen



Gemeine Dornschröcke

Foto: Thomas Müllen



Blauvioletter Wald-Laufkäfer

Foto: Thomas Müllen

Beine auch schnelle und räuberische Tiere. Oft sind die Hinterflügel reduziert.

Laufkäfer sind gut zu finden unter Laub, Steinen, Rinden, Holz oder auch im Bodenumus. Nachts sind die Laufkäfer unterwegs und suchen z. B. Regenwürmer, Schnecken und andere Insekten. Manche Käfer können in einer Nacht das Dreifache ihres Körpergewichtes fressen. Auch die Larven der Laufkäufer leben räuberisch. Es gibt aber auch Laufkäfer, die sich von Pflanzensamen oder Pilzgewebe ernähren. Zur Verteidigung werden oft übelriechende Verdauungssäfte oder Analdrüsensekrete von den Laufkäfern abgesondert.

Von den **Mistkäfern**, die bis zu 25 mm groß werden können, werden ebenfalls mehrere Arten unterschieden. Sie bauen ein verzweigtes Röhrensystem, tragen zu Kugeln

oder Klumpen geformten Kot ein, legen Eier in den Kotballen und die Larven leben von den Dungvorräten. Auf Weiden und eher trockenen Böden können die Mistkäfer für die Bodenbelüftung und Einarbeitung von Nährstoffen wichtiger sein als Regenwürmer.



Wald-Mistkäfer

Foto: Thomas Müllen



Schnellkäfer
Foto: Thomas Müllen

Schnellkäfer ernähren sich vor allem von morschem Holz, absterbenden Pflanzen, Nektar oder Pollen, zum Teil leben sie auch räuberisch. Die Larven der Schnellkäfer sind die Drahtwürmer, die bei Massenvermehrung oft große Schäden in landwirtschaftlichen Kulturen oder Gärten anrichten können. Sie fressen in ihrer 3–4 Jahre dauernden Entwicklungszeit bis zum fertigen Käfer Wurzeln, Kartoffeln oder Getreide. Der Schnellapparat des Schnellkäfers ermöglicht es dem Tier, 20 bis 30 cm hoch zu springen. Dies erfolgt mit einem knackenden Geräusch. Ebenso ist es den Käfern

möglich, sich tot zu stellen. Bei allen Schnellkäferarten ist das nach hinten zugespitzte Halsschild zu erkennen.

Kurzflügelkäfer sind zumeist braunschwarz gefärbt und besitzen einen gestreckten Körper. Manche Arten sind aber auch auffällig bunt mit Rot und metallischem Blau. Der langgestreckte Hinterleib kann als Drohgebärde angehoben und nach vorne gestreckt werden. Die Flügeldeckel sind verkürzt, so dass der größte Teil des Hinterleibes frei ist. Es wird zumeist lebende Beute gefressen.



Kurzflügelkäfer
Foto: Thomas Müllen



*Ameisenhaufen
Foto: Thomas Müllen*

Hautflügler – Hymenoptera

Bedeutend für den Boden sind vor allem die Ameisen, die alle einen Staat aufbauen. Von ihnen gibt es in Deutschland etwa 100 verschiedene Arten. Der Staat besteht aus einer oder mehreren Königinnen, den

Arbeiterinnen und in den Sommermonaten zum Hochzeitsflug den geflügelten Männchen. Die **Rote Waldameise** baut ein großes Nest und hat einen großen Einzugsbereich. Sie trägt Blattlauszucker (Honigtau), oft in großen Mengen, in den Bau ein, daneben aber auch zahlreiche Insekten oder deren Larven. Manche Ameisenarten besitzen auch Pilzgärten. Unter Steinen oder Holz kann man öfter Ameisennester finden. Man sollte hier aber mit Vorsicht suchen, da auch Wespen Bodennester bauen.



*Larven und Puppen im Ameisennest
Foto: Hermann Schausten*

Zweiflügler – Diptera

Eine bekannte Zweiflüglerart, deren bis zu 40 mm langen Larven im Boden, aber auch im Wasser leben, ist die **Kohlschnake**, die an ihren langen Beinen und



Grasfrosch
Foto: Thomas Müllen

der erdbraunen Farbe gut zu erkennen ist. Sie ernährt sich von Blütensaft. Die Larven leben als Fäulnisbewohner im Boden, manchmal jedoch auch von den Wurzeln von Gräsern und anderen Pflanzen und können dann erheblichen Schaden anrichten. Kohlschnaken können nicht stechen, jedoch bei Gefahr ein Bein abwerfen.

Lurche – Amphibia

Bei Bodenuntersuchungen fällt vor allem in der feuchten Krautschicht von Wäldern ab und zu ein springender **Grasfrosch** auf. Unter Holz oder Steinen, bei entsprechenden Hohlräumen, finden sich selten **Erdkröte** oder **Feuersalamander**.

Kriechtiere – Reptilia

Eidechsen wird man bei Bodenuntersuchungen und Bodenbetrachtungen kaum finden, da sie relativ schnell weglaufen. Dies gilt auch für **Schlangen**, die empfindlich auf Erschütterungen reagieren. Unter Steinen oder

Holz findet man ab und zu **Blindschleichen**, die zu den Eidechsen gezählt werden.

Säugetiere – Mammalia

Unter Holz oder auch direkt auf dem Waldboden sind oft die Eingänge zu Bauten von Mäusen zu entdecken. **Waldmaus**, **Rötelmaus**, **Gelbhalsmaus** sind zu nennen. Ein Röhrensystem führt oft weit verzweigt in tiefere Bodenbereiche. Oft findet man unter diesen Hohlräumen auch Depots von Samenresten. Haselnüsse, Eicheln, Kirschkern, Bucheckern oder Hainbuchsamen, fast immer aufgefressen, sind oft in kleinen Häufchen zu finden. Auch der **Maulwurf** ist vor allem auf Wiesen, aber auch im Laubwald unterwegs. Er baut sein System von Jagdröhren in 20–40 cm Tiefe und gräbt diese mit den Vorderfüßen. Die Erde wird zu den bekannten Maulwurfshügeln herausgeschoben. Regenwürmer und Arthropoden sind die Hauptnahrung des geschützten Säugetieres.



Maulwurf
Foto: Hermann Schausten



Waldmaus
Foto: Karlheinz Rapp

5. Der Boden als Lebensraum für Pflanzen

Pflanzen sind die Lebensgrundlage für alle Tiere und den Menschen. Fast alle Arten von Bäumen, Sträuchern und Krautpflanzen sind über Wurzeln im Boden verankert und mit den kleinen Wurzelhaaren in der Lage, Mineralsalze und Wasser aufzunehmen. Das Spitzenwachstum der Wurzeln ist umso stärker, je lockerer und durchlüfteter der Boden ist.

Bedeutend für den Boden und die Zersetzung sind die Pilze. Über eine Milliarde Exemplare können für einen Quadratmeter Boden angeführt werden. Neben den Bakterien sind sie die zweithäufigste Organismengruppe im Boden.

Nicht der Steinpilz mit seinem Fruchtkörper ist gemeint, sondern das feine Fadengeflecht unter der Erde, denn Pilze leben ohne Blattgrün und sind auf organische Stoffe angewiesen, die sie zur Deckung des Nährstoffbedarfs aufschließen und nutzen und somit beim Abbau von totem Material mithelfen.

6. Die Zersetzung eines Laubblattes

Betrachtet man die Blätter auf und im Waldboden, etwa im Frühjahr, so werden diese vom letzten Herbst oder auch von den Vorjahren nur noch in Teilen zu finden sein. Die Bodentiere und andere Prozesse haben mitgeholfen, die Unmassen von Blättern zu zersetzen und zu fruchtbarem Humus umzuwandeln. Der Zersetzungsprozess erfolgt in kleinen Schritten und ist bei vielen Blättern, z. B. bevorzugt bei der Pappel, gut zu beobachten:

Ein Blatt wird durch Regen, Bakterien und Pilze aufgeweicht. Dann beginnt der Fensterfraß durch Springschwänze, der Lochfraß durch Zweiflüglerlarven sowie der Skelettfraß durch Asseln, Schnurfüßer, Saftkugler und Ohrwürmer.

Parallel dazu arbeiten Regenwürmer und andere grabende Tiere am Vermischen des entstandenen Humusmaterials. Diese gesamten Vorgänge laufen überall in der belebten Natur ab und sind auch sehr gut in einem Komposthaufen zu beobachten.



*Baumstumpf, der von Pilzen zersetzt wird
Foto: Thomas Müllen*



*Von Bodentieren zersetztes Blatt
Foto: Thomas Müllen*



*Von Bodentieren zerfressener Ahornsamen
Foto: Thomas Müllen*



Totholzstamm
Foto: Thomas Müllen

7. Schutz des Bodens

Der Boden ist, wie wir gesehen haben, ein wichtiger Lebensraum für Tiere und Pflanzen und letztlich Lebensgrundlage für die menschliche Ernährung. Er ist daher lebensnotwendig für Garten, Feld, Wiese und Wald. Doch es gibt um den Boden auch zahlreiche Probleme, die hier in Stichsätzen angeführt werden sollen.

- Flächenverbrauch durch Bebauung und Verkehrswege
- Bodenversiegelung durch Teer, Steine und Pflaster
- Bodenverdichtung durch schwere Maschinen

- Monokulturen auf Feldern und im Wald
- Einsatz von Bioziden, besonders in der Landwirtschaft
- Abschwemmung von Oberflächen, z. B. bei Maisfeldern nach Starkregen
- Überdüngung des Bodens mit Stickstoff aus Düngemitteln und Verkehrsabgasen.

Ganz wichtig ist es, durch sachgemäße Pflege des Bodens, die für die Ernährung des Menschen wichtigen Feld- und Wiesenflächen dauerhaft fruchtbar zu halten, also nachhaltig zu bewirtschaften.

Es muss unser aller Ziel sein, die nachhaltigen und nachteiligen Beeinträchtigungen unseres Bodens abzubauen und zu beseitigen.

8. Ausblick

Die Übersicht soll einen Einblick in das artenreiche Bodenleben gewähren und zu selbstständigen Exkursionen anregen oder auch zur Teilnahme an geführten Exkursionen etwa durch den Naturpark Nassau. Ein Tisch zur Demonstration, Schälchen, Bestimmungsbücher oder das Naturparkheftchen, Gläschen, eine kleine Schaufel und Lupen sind als Ausrüstung notwendig. Es ist ein Naturerlebnis, sich mit den kleinen Tieren zu befassen und diese zu entdecken. Dies ist letztlich die Grundlage für das Verständnis und das Engagement für den Erhalt unserer Böden durch eine platz sparende Bebauung, durch einen Verzicht auf Wegeversiegelung, eine Reduzierung von Bioziden und einen Abbau der Monokulturen. Dadurch soll das Bewusstsein für unsere Böden, letztlich der Grundlage unserer gesamten Lebewelt, einschließlich uns Menschen, geschaffen und verbessert werden.

9. Literatur

Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden Württemberg (1994): Wir und unser Boden, Stuttgart.

Allspach, Andreas (1992): Die Landasseln Hessens, 146 S., Wetzlar (Naturschutzzentrum Hessen).

Bellmann, H. (1993): Heuschrecken, Naturbuch-Verlag, Augsburg.

Bogon, K. (1990): Landschnecken, Naturbuch-Verlag, Augsburg.

Bund Heimat und Umwelt in Deutschland (2005): Abenteuer Boden, Bonn.

Chinery, M. (1987): Pareys Buch der Insekten, Parey-Verlag, Hamburg.

Dahmen, F. W. und D. Kühnel (1973): Entwicklungsplan Naturpark Nassau, Montabaur und Mainz.



*Kinder entdecken Bodentiere
Foto: Thomas Müllen*



Ahornkeimling
Foto: Thomas Müllen

Dittmann, J. und H. Köster (1999): Tiere in Kompost, Boden und morschen Bäumen, Verlag an der Ruhr, Mülheim.

Dunger, W. (1983): Tiere im Boden, Neue Brehm-Bücherei, Wittenberg-Lutherstadt.

Fechter, R. und G. Falkner (1989): Weichtiere, München.

Forkel, J. (1988): Boden, Verlag an der Ruhr, Mülheim.

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2004): Zu Besuch bei Wurm und Co, Düsseldorf.

Müller, H. J. (1985): Bestimmung wirbelloser Tiere im Gelände, Jena.

Rymann, S. und J. Holmann (1992): Pilze, Braunschweig.

Schwegler, E., P. Schneider und W. Heißel (1969): Geologie in Stichworten, Hirt-Verlag, Kiel.

Wachmann, E., R. Pluten und D. Barndt (1995): Laufkäfer, Naturbuch-Verlag, Augsburg.

Anschriften der Verfasser:

Manfred Braun, Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Stresemannstraße 3-5, 56068 Koblenz

Ursula Braun, Zweckverband Naturpark Nassau, Bachgasse 4, 56377 Nassau

Hans-Peter Geissen, Brunnenstraße 34, 56075 Koblenz

Thomas Müllen, Silberstraße 2a, 56077 Koblenz

Impressum:

Herausgeber:
Zweckverband Naturpark Nassau
56373 Nassau, Bachgasse 4
Telefon/Fax: 0 26 04/43 68

Nachdruck aus den Heimatjahrbüchern der Kreise Rhein-Lahn und Westerwald

Druck:
Verlag + Druck Linus Wittich KG, Rheinstraße 41, 56203 Höhr-Grenzhausen

Umschlagentwurf:
Werbeagentur Kohn GmbH, Nassau, www.kohn.de

Fotos Umschlag:
Thomas Müllen

Titelbild:
Goldglänzender Laufkäfer, Bodentieruntersuchung, Baumstumpf

Anschriften der Verfasser:

Manfred Braun, Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Stresemannstraße 3–5,
56068 Koblenz

Ursula Braun, Zweckverband Naturpark Nassau, Bachgasse 4, 56377 Nassau

Hans-Peter Geissen, Brunnenstraße 34, 56075 Koblenz

Thomas Müllen, Silberstraße 2a, 56077 Koblenz

Wir danken dem Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz, Mainz,
für die finanzielle Unterstützung bei der Herausgabe dieses Heftes.

Nassau, im November 2006



Westerwaldkreis



Rhein-Lahn-Kreis