

„Reise zur Wunderwelt Boden“

**Der Boden unter unseren Füßen
ist ein eigenes Reich.**

**Er ist Teil des
Nährstoff- und Wasserkreislaufes dieser Erde.**

**Er ist Lebensraum unzähliger Arten,
Wasserspeicher, Kohlenstoffspeicher, Schadstofffilter und
er versorgt uns mit Nahrungsmitteln.**



Wir sollten ihn gut schützen!

Wir danken den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Bayerisches Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz, von BonaRes, der Eidgenössischen Forschungsanstalt der Schweiz (WSL), des Geoparks Bayern-Böhmen, des Landesamtes für Umwelt (LfU) und der Universität Bayreuth für Grafiken, Tabellen, Fotos und ihre wunderbare Unterstützung. Wir danken den Fotografen Achim Kluck, Oliver Meckes (eye of science) und Wolfgang Willner für ihre eindrucksvollen Fotos der Bodenlebewesen.

Die Ausstellung wurde gefördert über das **Regionalbudget 2023 Ländliche Entwicklung in Bayern**



Förderverein Naturerbe Buchenwälder e.V.



Kanalhaarder Maulwurf (*Talpa europaea*)

Der Maulwurf gehört wie Igel und Spitzmaus zu den Insektenfressern. Er ist ein Einzelgänger und wird 3-6 Jahre alt. Seine Vorderfüße sind zu breiten „Grabschaufeln“ ausgebildet. Der Maulwurf ist fast blind, kann aber gut hören und riechen. An seiner Schnauze hat er viele Tasthaare, mit denen er selbst leichte Erschütterungen wahrnimmt. Sein unterirdisches Gangsystem, in dem er jagt und schläft, ist weit verzweigt. Es trägt zur Bodendurchschichtung und -durchlüftung bei. Der Erd-Austausch bildet den „Maulwurfhügel“. Der Maulwurf jagt vor allem Regenwürmer, Insekten und Schnecken. Er vertilgt auch viele „Gartenschädlinge“, wie Engerlinge. Er muss täglich ungefähr sein eigenes Körpergewicht an Nahrung zu sich nehmen. Futterpausen von mehr als 10 - 24 Stunden überlebt er nicht. Im Winter zieht er sich in tiefere Bodenschichten zurück und lebt von Nahrungsreserven. Dazu gehören auch angelassene Regenwürmer, die zwar noch leben aber nicht mehr frischen können. Der Maulwurf ist in Deutschland streng geschützt. Viele Maulwürfe und in den letzten Hitzesommern verhungert und verbrannt.

Foto: Wolfgang Willner



Regenwürmer (Lumbricidae)

In Deutschland gibt es über 40 verschiedene Regenwurmart. Einige leben in der Streuschicht von Waldböden, andere graben bis zu 2 Meter tiefe Röhren. Sie können bis circa 10 Jahre alt werden und leben von verrottendem Pflanzenmaterial. Nachts ziehen sie Blätter unter die Erde, die sie aber erst verzehren, wenn Bakterien und Pilze sie zersetzt haben. Der Wurmkot enthält viele Nährstoffe und gilt als einer der besten Dünger der Welt. Regenwürmer graben sich fressend durch den Boden. Ihr verzweigtes Röhrensystem wird ständig erweitert, es ist mit Schleim und Kot stabil ausgekleidet. Pflanzenwurzeln nutzen es gerne zum Wachsen. Es belüftet den Boden und kann Wasser aufnehmen, wie ein Schwamm. Sonnenlicht ist für die kleinen Bodenlebewesen schädlich. Der größte Regenwurm Deutschlands ist der „Badsche Riesereggenwurm“, der nur in den Fichtenwäldern des Feldberg-Gebietes im Südschwarzwald vorkommt: ausgestreckt ist er bis zu 60 Zentimeter lang. Regenwürmer werden von vielen Tieren, wie Maulwürfen oder Vögeln gegessen. Geschädigt werden sie und ihr Lebensraum durch Bodenbearbeitung, Mineraldünger, Gülle und manche Pestizide.

Foto: Wolfgang Willner



Knoblauch-Glanzschncke (*Drychilus affinis*)

Schnecken (Gastropoda = „Bauchfüßer“) gehören zu den Weichtieren. Weltweit gibt es circa 32.000 Landschneckenarten. Die meisten tragen ein Schneckenhaus, es gibt aber auch Nacktschnecken. Sie leben gerne an feuchten, schattigen Plätzen auf dem Boden, auf Pflanzen oder unter Steinen und Totholz. Viele Waldschnecken sind eng an Totholz gebunden, weil morsches Totholz viel Wasser speichert und schön feucht hält. Außerdem finden sie hier besonders viele Calcium für den Aufbau ihrer Kalkschale. Schnecken ernähren sich von Pflanzen, verrottendem Material, Algen, Flechten, Pilzen und toten Tieren. Sie spielen eine wichtige Rolle beim Lebenskreis im Wald.

Die Schnecke auf diesem Foto ist eine Knoblauch-Glanzschncke. Sie wird ca. 7 Millimeter groß und lebt in Wäldern und Gebüschen unter Laub, Steinen oder Totholz. Sie ernährt sich vor allem von anderen Schnecken, kleinen Würmern, Aas und Pflanzenteilen. Zur Abwehr kann sie einen nach Knoblauch riechenden Schleim absondern.

Foto: Wolfgang Willner



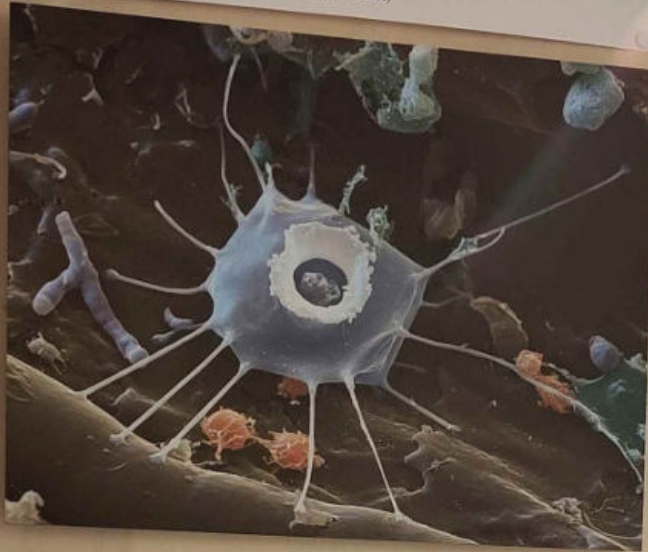
Fotos und Texttafeln zu Bodenlebewesen

Kragengeißeltierchen (Choanoflagellat)

Kragengeißeltierchen sind Einzeller, die sich hauptsächlich von Bakterien ernähren. Sie kommen entweder sesshaft oder frei schwebend in Meer- oder Süßwasser vor. Viele Einzeller schwimmen auch im Wasserfilm des Bodens. Sie ernähren sich von organischen Teilchen, vor allem von im Wasser schwebenden Bakterien, die sie mit der Bewegung ihrer Geißel (einem peitschenartigen Zellfortsatz, der auf dem Bild eingezeichnet ist) an ihren Kragen heranstrudeln.

Das abgebildete Kragengeißeltierchen (*Salpingoeca* sp.) stammt aus nassem Boden des Nationalparks Nordschwarzwald (Adlerhorst). Es wurde in dieser nassen Bodenprobe sehr häufig gefunden.

Foto: Raster-Elektronen-Mikroskop, Oliver Meckes (eye of science)



Bärtierchen (Wasserbär; Tardigrada) – Art Ramazzottius kretschmanni

Bärtierchen leben weltweit in Wasser und feuchten Landlebensräumen, gerne in der Laubstreu von Buchenwäldern. Sie sind circa 0,1 bis 0,5 Millimeter groß. Die meisten saugen Pflanzenzellen aus, manche jagen auch kleine Tiere, wie Fadenwürmer oder Kädetierchen. Bärtierchen sind wahre Überlebenskünstler: sie können in einem todesähnlichen Zustand extreme Lebensbedingungen, wie große Trockenheit, Hitze oder Kälte, überstehen – sogar 10 Tage im freien All. „*Ramazzottius kretschmanni*“ wurde 2022 im Nationalpark Schwarzwald neu entdeckt. Das Bärtierchen ist etwa 0,25 Millimeter groß und lebt in Moos auf abgestorbenen Baumstämmen. Es ernährt sich von Algen und Moosen und kann lange Dürrephasen überstehen.

Foto: Raster-Elektronen-Mikroskop, Oliver Meckes (eye of science)



Schwarzer Wasserspringer (*Podura aquatica*) und Weißer Wasserkugelspringer (*Sminthurus aquaticus*)

Die Schwarzen Wasserspringer (auch Wasserspringschwänze genannt) sind grau-bläulich bis schwärzliche gefärbt. Sie werden 1,1 - 1,5 Millimeter lang und haben relativ kurze Beine und Fühler. Manchmal findet man diese Tiere in großen Ansammlungen. Sie sind so leicht, dass sie auf Wasseroberflächen, wie einer Waldfutze, laufen und springen können ohne einzusinken. Mitten unter ihnen weiden einige Weiße Wasserkugelspringer. Sie ernähren sich von Pollenkörnern, Algen, Bakterien und organischem Staub auf der Wasseroberfläche.

Foto: Achim Kluck



Springschwänze (*Collembola*)

Springschwänze sind circa 0,1 - 17 Millimeter groß und gehen als „Lösserchen“ von ihnen gibt es 400 Millionen Jahre alte Fossilien. In Deutschland leben über 500 Arten, weltweit über 9.000, geschätzt werden viel mehr. Einige wohnen in der Laubstreu und der Humusschicht feuchter Böden, an Baumrinde oder Totholz. Andere leben in den Bodengängen bis in 30 Zentimeter Tiefe. Man findet Springschwänze auch auf Wasserflächen, auf Gletschern oder in Amiesseisern. Ihre äußere Hautschicht ist wasserabweisend. Bei Gefahr können sie große Sprünge machen, um sich in Sicherheit zu bringen. Sie ernähren sich von verrottenden Tier- und Pflanzenresten und tragen zu deren Abbau bei. Einige weiden auch Algen und Mikroorganismen ab oder ernähren sich von Pilzen, Aas, Kot oder Pollen. Springschwänze bilden Humus und fördern so die Bodenfruchtbarkeit und das Wachstum von Pflanzen. Einige Arten nehmen Schwermetalle auf und gehen als erwünschte Erbindecker schadstoffbelasteter Böden.

Die Fotografen der Bodenlebewesen



Oliver Meckes (Fotograf) und **Nicole Ottawa (Biologin)** gründeten Mitte der 1990er Jahre die Firma „eye of science“. Sie spezialisierten sich auf die Darstellung der ganz kleinen Dinge mit dem Raster-Elektronenmikroskop. Zu ihren jüngsten „Bildgeschichten“ gehören neben den Organismen im Boden die Zahnmedizin und Organoide.

Achim Kluck wohnt in Oerlinghausen, einem kleinen Städtchen in Ostwestfalen-Lippe, direkt am Teutoburger Wald. In den 2010ern begann er in seiner Freizeit mit der Makrofotografie von Insekten und anderen Kleinstlebewesen. Diese Art der Fotografie hat ihn so in ihren Bann gezogen, dass er jede freie Minute nutzt, um die faszinierenden Details der Natur abzulichten.



Wolfgang Willner ist seit den 1980ern als Naturfotograf tätig, zuerst beim BUND Naturschutz, dann hauptberuflich als freier Fotograf und Autor für verschiedene Zeitungen und Buchverlage. Später betätigte er sich auch als Naturfilmer für den Bayerischen Rundfunk. Viele Jahre erkundete er Europas Natur, sammelte zusätzlich großes Fachwissen als Kartierer im Bereich Insekten und baute ein umfangreiches Bildarchiv auf.

Tattholz:

- Tattholz ist wichtiger Lebensraum und Nahrungsquelle für viele Tiere, Pilze und Pflanzen. Es vermittelt nicht „nur“ ein „schlechtes“ Holz, sondern wird aus vielfältigen Arten besteht, verarbeitet und abgebaut. Es gibt viele unterschiedliche, typisches Tattholz ist meist trocken und für andere Arten interessant als Bäume, das wegen des hohen Anteils an der Rinde leichter ist. Viele Insektenarten leben in totem Tattholz und speisen davon ihre Nahrung ab, in der auch andere Bewohner existieren. In bestimmten Tattholz leben andere Arten, die in totem Holz leben. Unterschiedlich sind die Stöße oder der Zersetzungsgrad. Eine der besten Arten für Waldkulturen in Europa ist auf Tattholz angewiesen. Erst ab 60 m³ ha kann sich die gesamte Lebensdauer des Tattholzes recht vollständig einstellen.
- Die Tattholzmenge in Gärten beträgt durchschnittlich ca. 340 Kubikmeter (m³) pro Hektar, bei 1000 m³ ha und mehr. Die Tattholzmenge in Waldkulturen beträgt 2011 durchschnittlich 13,7 m³/ha. Die Tattholzmenge im Forstbetrieb Elbach beträgt 2011 durchschnittlich 23,8 m³/ha. Die Menge von Laubholz ist 18,8 m³/ha.

- Tattholz dient den Waldkulturen. Seine Nährstoffe machen den Humus wertvoll fruchtbarer, als wenn nur Blätter verrotten dürfen.
- Tattholz ist ein Kohlenstoffspeicher. In Boden wird der Kohlenstoff bei über Jahrhunderte gespeichert.
- Mäusches Tattholz ist ein Wasserspeicher, was zur Kühlung des Waldes beiträgt. Es ist auch Rückzugsort für Insekten an heißen Sommertagen.
- Tattholz ist ein fruchtbares Kainium für Samen.
- Tattholz schafft ein reiches Milieu, was gut ist für Bakterien, die hier auch viel Kainium für ihre Kainium finden.
- Tattholz schafft Struktur im Wald, was gut ist für junge Bäume, die von den Bäumen werden. Es schafft Barrieren für abfallendes Wasser und trägt gegen Bodenwasser. Tattholz im Kronenbereich ist eine gute Ansammlung für Insekten. Es wird auch gerne als Singkarte genutzt oder von Spechten als Trichter.



Keramik-Bodentiere des Landesamtes für Umwelt (LfU)



Mit Bodenstationen des Landesamtes für Umwelt (LfU)

Ausstellung "Wilde Buchenwälder", Marktplatz 5, 96157 Ebrach



WILDE

BUCHHEIMEN
WÄLDER





