

Welche Tiere finden wir in einer Bodenprobe?

Wie gelingt es, diese Tiere schonend zu fangen und zu beobachten?

Welche Aufgaben haben Tiere im Bodenökosystem?

*Bodentiere sind unverzichtbare Akteure im Boden-
ökosystem: Sie zersetzen organisches Material, belüf-
ten den Boden und fördern die Nährstoffversorgung.
Ihr Beitrag zum Stoffkreislauf und zur Bodenfrucht-
barkeit macht sie zu einem zentralen Thema der Um-
weltbildung.*

In dieser Einheit lernen die Schüler:innen kleine Bo-
dentiere kennen. Mit einer detaillierten Anleitung im
beigefügten Arbeitsheft bauen sie aus einfachen Mate-
rialien einen Berleseapparat, sammeln und bestimmen
Bodentiere und vertiefen ihr Wissen durch Beobach-
tungen unter dem Stereomikroskop.



Abb. 1: Berleseapparat; UBZ

Ort

Klassenzimmer oder im Freien

Schulstufe

5.-8. Schulstufe

Gruppengröße

Klassengröße

Zeitdauer

2-3 Schulstunden

Lernziele

- Die Vielfalt und Bedeutung des Bodenlebens kennenlernen
- Eine einfache Fangvorrichtung für Bodentiere aus alltäglichen Materialien zusammenbauen
- Tiere untersuchen und anhand einfacher Merkmale bestimmen
- Den Umgang mit einem Stereomikroskop lernen

Sachinformation

In einer Handvoll Boden leben mehr Organismen, als es Menschen auf der Erde gibt.

Pro Hektar kann das Bodenleben bis zu 30 Tonnen wiegen! Der Großteil dieser Lebewesen bleibt für den Menschen jedoch ohne Hilfsmittel unsichtbar, da es sich meist um winzige Bakterien und Pilze handelt. Erst ab 0,04 mm, einer Größe, die der Breite eines menschlichen Haares entspricht, kann das Auge einzelne Objekte erfassen.

Die Aufgaben der Bodentiere

Die Gemeinschaft dieser Lebewesen ist äußerst vielfältig und bildet einen essenziellen Bestandteil des Ökosystems Boden. Einige Tiere bzw. Tiergruppen gehören zu den Konsumenten, die in der Nahrungskette verschiedene Positionen einnehmen und die Stabilität der Räuber-Beute-Beziehungen sicherstellen. Andere gehören zu den Destruenten, die organisches Material in anorganische Bestandteile umwandeln.

Die Ernährungsweisen der Bodentiere sind entsprechend unterschiedlich:

- Manche, wie Regenwürmer, ernähren sich rein vegetarisch.
- Andere, wie Spinnen und Steinläufer, sind Räuber.
- Wieder andere sind Allesfresser oder Spezialisten.

Im Stoffkreislauf des Bodens werden organische Materialien wie Pflanzenreste (zB Laub, Altholz, Wurzeln und Ernterückstände) sowie tierische Überreste durch verschiedene Bodenorganismen schrittweise abgebaut. Ziel dieses Zersetzungsprozesses ist die Umwandlung der organischen Stoffe in anorganische Verbindungen. Erst in dieser Form stehen die Nährstoffe den Pflanzen für ihr Wachstum wieder zur Verfügung.

Der Zersetzungsprozess beginnt mit größeren Bodenlebewesen wie Schnurfüßern und Aaskäfern, die grobe Pflanzenreste zerkleinern. Danach übernehmen kleinere Organismen wie Hornmilben und Doppelschwänze, die das Material weiter zersetzen. Am Ende dieses Prozesses sorgen Bakterien und Pilze da-

für, dass die organischen Verbindungen vollständig in anorganische Nährstoffe umgewandelt werden.

Der Abbau der organischen Substanzen würde auch ohne Bodentiere durch Bakterien und Pilze erfolgen. Bodentiere beschleunigen diesen Prozess jedoch erheblich, indem sie das Material zerkleinern. Besonders Regenwürmer, Asseln, Schnurfüßer, Springschwänze sowie viele Insektenlarven und Hornmilben leisten hierzu einen wesentlichen Beitrag.

Die Bodentiere sorgen nicht nur für einen schnelleren Abbau, sondern verbessern auch die Bodenqualität:

- **Nährstoffverfügbarkeit:** durch Zersetzung und Umwandlung organischer Materialien
- **Bodenstruktur:** Förderung der Krümelbildung und Erhöhung des Porenvolumens
- **Durchlüftung:** durch ihre Grabungstätigkeit
- **Wasserspeicherfähigkeit:** durch Anreicherung mit Humus

Regenwürmer tragen besonders zur Durchmischung von organischem Material mit dem darunterliegenden Mineralboden bei, wodurch die Fruchtbarkeit des Bodens erhöht wird. Gleichzeitig wird das Wurzelwachstum von Pflanzen im gelockerten Boden begünstigt.

Bei einer optimalen Zusammensetzung und einem guten Krümelgefüge ist der Boden in der Lage, Luft-, Wasser- und Wärmehaushalt stabil zu regulieren, sodass chemische und biologische Prozesse reibungslos ablaufen können. Entscheidend dafür ist die Aktivität der Bodenlebewesen!



Abb. 2: Bodenprobe mit einer krümeligen Struktur; UBZ

Wie werden Bodentiere gefangen?

Bodentiere können auf unterschiedliche Weise gefangen werden. Im Schulumfeld sind vor allem die Handauslese und der Berlese-Tullgren-Apparat geeignet.

Handauslese

Bei dieser Methode wird direkt im Boden oder in Bodenproben vorsichtig gewühlt, um Tiere zu finden. Je nach Größe können die Tiere mit der Hand oder einer feinen Pinzette eingesammelt werden. Diese Technik eignet sich besonders für gut erkennbare Tiere, die mehrere Millimeter groß sind.

Berlese-Tullgren-Apparat

Diese Methode, benannt nach Antonio Berlese und Albert Tullgren, wird häufig einfach „Berleseapparat“ genannt. Sie erlaubt es, schonend Tiere mit einer Körpergröße von bis zu 2 mm zu fangen.

Dafür werden Bodenproben in einen Trichter mit Sieb gegeben und von oben mit Licht und Wärme bestrahlt. Da Bodentiere feuchte, kühle und dunkle Lebensräume bevorzugen, flüchten sie vor der Wärme und der Helligkeit nach unten durch das Sieb und fallen in ein Auffanggefäß.

Für den Aufbau eines einfachen Berleseapparates reichen ein paar Haushaltsgegenstände:

- Kunststofftrichter
- Sieb mit 2-3 mm Maschenweite
- Auffanggefäße (zB Glas oder Schale)
- Licht- und Wärmequelle (zB eine Lampe)

In ausführlicheren Varianten wird das Auffanggefäß zusätzlich abgedunkelt und in einer dafür speziell angefertigten Box platziert.



Abb. 3: einfacher Aufbau eines Berleseapparates; UBZ

Im Gelände kann an heißen Tagen anstelle einer Lampe auch Sonnenlicht genutzt werden. Die Tiere flüchten Richtung Dunkelheit und sammeln sich im Auffanggefäß. Die lebenden Tiere können nun unter dem Stereomikroskop betrachtet werden.

Wichtig: Die Tiere sollten nur ganz kurz (wenige Minuten) der Wärme ausgesetzt und danach wieder in die Bodenprobe oder an ihren Fundort zurückgebracht werden.

Welche Tiere können beobachtet werden?

Die Bestimmung von Bodentieren erfordert Fachwissen, jedoch lässt sich der Einstieg erleichtern, indem die Tiere anhand der Anzahl ihrer Beine gruppiert werden. Hinzu kommt, dass sich bei einer Maschenweite von 2 bis 3 mm die Zusammensetzung der Fundtiere auf kleine und längliche Tiere konzentriert.

Die häufigsten Vertreter, die mit freiem Auge als Tier erkennbar sind, nach Anzahl ihrer Beine:

- **ohne Beine:** junge Regenwürmer, Weißwürmer*
- **6 Beine:** Springschwänze (längliche und runde Formen), Doppelschwänze, Kurzflügelkäfer, Laufkäfer, Rüsselkäfer, Ameisen, Wanzen
- **8 Beine:** Milben (Hornmilben*, Raubmilben*, Samtmilben*), junge Weberknechte, Spinnen, Pseudoskorpione*
- **14 Beine:** junge Landasseln
- **mehr als 14 Beine:** junge Tausendfüßer (Steinläufer, Erdläufer, Schnurfüßer)

* Arten, die aufgrund ihrer Größe oder Körperform häufig mit dem Berleseapparat entdeckt werden.



Abb. 3: ausführliche Variante eines Berleseapparates mit Box; UBZ

Auch Larven von Fliegen, Käfern, Schmetterlingen und Hautflüglern können gefunden werden. Ihre genaue Unterscheidung würde jedoch den Rahmen sprengen und sie finden in diesem Stundenbild keine weitere Berücksichtigung.

Verwendete Quellen und Links

Arachnologische Gesellschaft e. V. (2024). *Wiki Spinnen Forum*. Putbus. Verfügbar unter: <https://wiki.arages.de/index.php?title=Hauptseite> [02.10.2024].

Hellberg-Rode, G. (2002-2004). *Hypersoil. Lern- und Arbeitsumgebung zum Themenfeld „Boden“ im Unterricht*. Münster. Zentrum für Didaktik der Biologie Westfälische Wilhelms-Universität Münster (Hrsg.). Verfügbar unter: <https://hypersoil.uni-muenster.de/index.html> [26.09.2024].

Schlagenhauer, C. (2024). *Springschwänze – Folsomia candida*. Ingolstadt. Verfügbar unter: <http://www.kakerlakenparade.de/springschwaenze.html> [26.09.2024].

Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung (SGN) (Hrsg.) (2023). *Bestimmung und Erfassung von Bodentieren*. Frankfurt. Verfügbar unter: <https://www.senckenberg.de/de/bestimmung-und-erfassung-von-bodentieren> [21.11.2023].

Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung (Hrsg.) (2024). *Doppelschwänze (Diplura)*. Frankfurt. Verfügbar unter: <https://bodentierhochvier.de/steckbrief-2/doppelschwaenze-diplura/> [28.11.2024].

Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH (Hrsg.) (2023). *Lexikon der Biologie. Extremitäten*. Heidelberg. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/extremitaeten/23413> [16.10.2023].

Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH (Hrsg.) (2023). *Lexikon der Biologie. Regenwürmer*. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/regenwuerm/56028> [19.10.2023].

Stahr, A. (Hrsg.) (2024) *Ahabc.de. Das Magazin für Boden und Garten*. Taunusstein. Verfügbar unter: <http://www.ahabc.de/> [27.11.2024].

Didaktische Umsetzung

Das Ziel dieser Unterrichtseinheit ist es, mithilfe des Berleseapparates und eines Stereomikroskops eine Bodenprobe zu untersuchen und dabei besonders kleine Tiere aufzuspüren. Die Schüler:innen arbeiten in Vierer-Teams an vorbereiteten Arbeitstischen. Dabei unterstützen detaillierte Anleitungen zum Aufbau und zur Bedienung der Geräte sowie ein Arbeitsheft das selbstständige Arbeiten. Die Lehrperson steht bei Bedarf beratend zur Seite. Die Bodenproben können entweder von der Lehrperson mitgebracht oder von den Schüler:innen frisch gesammelt werden – zum Beispiel aus dem Schulhof, einem Park, einem Wald oder ähnlichen Orten. Am Ende der Einheit werden die Proben wieder an ihren Herkunftsort zurückgebracht. Diese Unterrichtseinheit eignet sich hervorragend für den Klassenraum, kann aber auch im Freien durchgeführt werden, sofern die Stereomikroskope mit Akkus betrieben werden können.

Inhalte	Methoden
<p>Vorbereitung 30 Minuten</p>	
<p><i>Die Arbeitsumgebung wird vorbereitet.</i></p> 	<p><u>Material</u> Beilage „Information für Lehrende: Aufbauplan Arbeitstisch“</p> <p>Die Arbeitstische werden von der Lehrperson vor Beginn der Einheit gemäß dem Aufbauplan vorbereitet. Jede Arbeitsgruppe besteht aus vier Schüler:innen. Pro Schüler:in muss ein Sitzplatz vorhanden sein.</p> <p>Das Stereomikroskop auf dem Arbeitstisch wird betriebsbereit aufgebaut und scharf gestellt. Unter dem Fokus sollte sich eine Schale mit einem dünnen, dunklen Objekt befinden (zB ein Laubblatt, eine Nadel eines Nadelbaumes ...).</p> <p><u>Wichtig:</u> Die Proben müssen während des Transports und der Lagerung in geschlossenen Gefäßen dunkel und feucht aufbewahrt werden. Während der gesamten Untersuchung ist besonders darauf zu achten, die Tiere und Pflanzen sorgfältig und schonend zu behandeln.</p>
<p>Erster Kontakt mit dem Boden 15 Minuten</p>	
<p><i>Die Schüler:innen werden in das Thema eingeführt und untersuchen die Bodenprobe auf Farbe, Geruch und Aussehen.</i></p> 	<p><u>Material</u> Beilage „Arbeitsheft: Kleine Bodentiere ganz groß“ (Seite 2 und 3)</p> <p>Zu Beginn gibt die Lehrperson Informationen zur Herkunft der Bodenproben sowie zum vorbereiteten Arbeitstisch und den darauf befindlichen Materialien. Die Bodenproben liegen bereits auf den Tischen bereit.</p> <p>Anschließend wird das Arbeitsheft gemeinsam besprochen und beschriftet.</p> <p>Im ersten Schritt erhalten die Schüler:innen den Auftrag, die Bodenprobe mit den Fingern zu berühren und vorsichtig in der Erde zu wühlen. Dabei sollen sie die Krümelung und die Beschaffenheit der Erde erfühlen. Auch der Geruch und die Farbe der Erde werden untersucht. Wichtig: Die Erde darf dabei nicht fest zusammengedrückt werden!</p> <p>Danach beantworten die Schüler:innen die Fragen auf den Seiten 2 und 3 im Arbeitsheft.</p>

Zusammenbau Berleseapparat	15 Minuten
<p><i>Die Schüler:innen bauen aus einfachen Materialien einen Berleseapparat zusammen.</i></p> 	<p><u>Material</u> Material für den Berleseapparat laut „Aufbauplan Arbeitstisch“ Beilage „Arbeitsheft: Kleine Bodentiere ganz groß“ (Seite 4 und 5)</p> <p>Der Berleseapparat wird gemäß der Anleitung im Arbeitsheft zusammengesetzt.</p> <p>Die einzelnen Bauteile können flexibel an die verfügbaren Materialien angepasst werden. Für die einfachste Ausführung genügen ein Trichter, ein Sieb, ein abgedunkeltes Gurkenglas und eine Lichtquelle, wie beispielsweise eine Lampe oder Sonnenlicht im Freien.</p> <p>Alternativ bietet der Fachhandel auch professionelle Ausstattungen für den Berleseapparat an.</p> <p><u>Wichtig:</u> Das verwendete Sieb sollte gut durchlässig sein und eine Lochgröße von etwa 2 bis 3 mm aufweisen.</p>
Bodentiere sammeln mit dem Berleseapparat	75 Minuten
<p><i>Die Tiere wandern von der Bodenprobe in einen Fangbehälter.</i></p> 	<p><u>Material</u> Beilage „Arbeitsheft: Kleine Bodentiere ganz groß“ (Seite 5, 8 und 9)</p> <p>Etwa ¼ Liter der Bodenprobe wird gemäß der Anleitung im Arbeitsheft (Seite 5, Nr. 4 „Bodenprobe untersuchen“) in den Trichter gefüllt. Anschließend wird das Gerät in Betrieb genommen.</p> <p><u>Wichtig:</u> Die Bodentiere müssen von selbst durch den Trichter in das Auffanggefäß gelangen können. Ein Schütteln oder Klopfen ist nicht erlaubt! Das Auffanggefäß sollte stets kühl und dunkel gelagert und unter Aufsicht gehalten werden.</p> <p>Alle 15 Minuten wird überprüft, ob Tiere gefangen wurden. Die gefangenen Tiere werden anschließend unter dem Stereomikroskop genauer untersucht und im Protokoll auf Seite 9 des Arbeitsheftes erfasst.</p>

Arbeiten mit dem Stereomikroskop	parallel zum Arbeiten mit dem Berleseapparat
<p>Mit dem Stereomikroskop werden kleine Dinge ganz groß.</p>  	<p><u>Material</u> Beilage „Arbeitsheft: Kleine Bodentiere ganz groß“ (Seite 6-7)</p> <p>Die Schüler:innen nehmen das Stereomikroskop selbstständig anhand der Bedienungsanleitung im Arbeitsheft in Betrieb.</p> <p>Der erste Umgang mit dem Gerät erfolgt mithilfe eines dünnen, dunklen und unbeweglichen Objekts in der Schale, beispielsweise eines Laubblatts oder der Nadeln eines Nadelbaums. Dabei werden folgende Schritte geübt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Anpassung der Beleuchtung • das Scharfstellen • den richtigen Augenabstand einstellen <p>Anschließend werden die Bodenproben aus dem Berleseapparat untersucht.</p> <p><u>Hinweis:</u> Sind die Behälter mit den Tieren zu groß oder zu klein, um sie direkt unter das Licht des Stereomikroskops zu stellen, muss die Probe vorsichtig in eine Glasschale umgefüllt werden. Bei allen Untersuchungen von Tieren muss stets ein Gefäß mit Deckel verwendet werden.</p> <p><u>Wichtig:</u> Unter dem Licht des Stereomikroskops entsteht Hitze – lebende Tiere dürfen daher nur sehr kurz untersucht werden!</p> <p>Alternativ können die Bodenproben auch mittels Handauslese untersucht werden. Dabei wird die Probe mit dem Finger oder einem festen Stab vorsichtig durchwühlt, um Tiere zu finden. Die entdeckten Tiere werden in ein Gefäß mit Deckel gegeben und anschließend unter dem Stereomikroskop untersucht. Diese Methode eignet sich besonders gut, um Wartezeiten zu überbrücken.</p>
<p>Auswertung</p>	<p>30 Minuten</p>
<p>Fragen zur Untersuchung der Bodenprobe werden beantwortet.</p> 	<p><u>Material</u> Beilage „Arbeitsheft: Kleine Bodentiere ganz groß“ (Seite 10 und 11) Beilage „Karteikarten: Bodentiere“</p> <p>Mit Hilfe der Karteikarten werden die Ergebnisse im Arbeitsheft auf den Seiten 10 und 11 dokumentiert.</p>

Abschluss	15 Minuten
<p><i>Die Ergebnisse der einzelnen Bodenproben werden besprochen. Die Tiere kommen zurück zu ihrem Herkunftsort.</i></p>	<p><u>Material</u> Beilage „Arbeitsheft: Kleine Bodentiere ganz groß“ (Seite 12)</p> <p>Die Ergebnisse werden gemeinsam besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche Tiere habt ihr gefunden? • Gibt es Unterschiede bei den Tierfängen in Bezug auf unterschiedliche Maschenweiten der Siebe? • Welches Tier hat euch am besten gefallen? • Was habt ihr in den Proben noch alles gefunden, außer den Tieren? • Was ist euch sonst noch aufgefallen? <p>Der Berleseapparat wird zerlegt und geputzt, der Arbeitsplatz wird zusammengeräumt.</p> <p>Am Schluss werden alle Bodenproben einschließlich der Tiere wieder an ihren Herkunftsort zurückgebracht.</p>

Beilagen

- ▶ Information für Lehrende: Aufbauplan Arbeitstisch
- ▶ Karteikarten: Bodentiere
- ▶ Arbeitsheft: Kleine Bodentiere ganz groß

Weiterführende Themen

- ▶ Lebensraum Wald
- ▶ klimafitter Wald
- ▶ Bodentypen
- ▶ Artenvielfalt
- ▶ Bodennutzung und Flächenverbrauch
- ▶ Ökosysteme

Weiterführende Informationen

Stundenbilder

Weiteres Stundenbild ab der 5. Schulstufe zum Thema „Boden“:

- **Bodentiere bestimmen leicht gemacht**
Welche großen Gruppen der Gliederfüßer gibt es? Wie kann man die häufigsten Bodentiere anhand der Beinzahl unterscheiden. Wie gelingt es mit der begehbaren Bestimmungshilfe Begeisterung für die Welt der Bodentiere zu wecken? www.ubz.at/stundenbilder

Praxismaterialien

- Bodentier-Praxisset:
Ein Rucksack mit allen notwendigen Materialien zum Aufbau der begehbaren Bestimmungshilfe. Hier finden sich Becherlupen, ausgedruckte Stationskarten und farbigen Seile für die praktische Arbeit mit Schüler:innen im Gelände. Informationen zum Verleih unter www.ubz.at/paxiskoffer.

Links

- <https://bodentierhochvier.de>
Bodentier-Portal zum Erleben, Erkennen, Erfassen und Erforschen von der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung (SGN) mit vielen gut aufbereiteten Informationen rund um die Bodentiere.
- <https://vr-bodenleben.senckenberg.de/>
Abenteuer Boden-Lebensräume in 360° erleben. Tolle Animationen der Bodentiere der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung (SGN); absolut sehenswert!



Noch Fragen zum Thema?

Dr.ⁱⁿ Nicole Prietl
Telefon: 0043-(0)316-835404-30
nicole.prietl@ubz-stmk.at



www.ubz.at

Aufbauplan Arbeitstisch

Benötigtes Material

- 1 Eimer mit einer Bodenprobe aus dem Wald, Garten ...
- 1 Eimer für die Rückgabe der bereits untersuchten Bodenproben
- Putzutensilien

Pro Arbeitsgruppe

Berleseapparat:

- Kunststofftrichter
- Sieb mit 2-3 mm Maschenweite
- 2 Auffanggefäße
- Lampe oder Sonnenlicht
- Box (bei ausführlicher Variante des Berleseapparates)

Weiters:

- Beilage „Karteikarten: Bodentiere“
- Stereomikroskop
- 4 Becherlupen
- 4 Glasschalen mit Deckel
- feine Pinzette, Stab, Lineal
- Tuch oder Küchenrolle
- ¼ Liter der Bodenprobe in einem flachen Behälter mit Deckel
- dunkles, dünnes Objekt wie Laubblatt, Nadel eines Nadelbaumes

Pro Schüler:in

- Beilage „Arbeitsheft: Kleine Bodentiere ganz groß“
- Schreibzeug



Vorbereitung

Für jede Arbeitsgruppe, bestehend aus 4 Schüler:innen, wird ein Arbeitstisch vorbereitet. Für jede:n Schüler:in muss ein Sitzplatz vorhanden sein. Die benötigten Materialien werden gemäß der obigen Liste auf den Arbeitstischen angeordnet. Das Mikroskop wird betriebsbereit aufgebaut und scharf gestellt. Unter dem Fokus wird eine Glasschale mit einem dünnen, dunklen Objekt (zB Laubblatt oder Nadel) platziert. Jede Gruppe erhält einen geschlossenen Behälter mit ¼ Liter Bodenprobe, der ebenso auf dem Arbeitstisch bereitgestellt wird.

Durchführung

Zu Beginn wird der Ablauf der Einheit anhand des Arbeitshefts besprochen. Die Schüler:innen erhalten zudem Informationen zur Herkunft der Bodenprobe. Das Arbeitsheft unterstützt in weiterer Folge ein selbstständiges Arbeiten, während die Lehrperson beratend zur Seite steht.

Nach der Anleitung im Arbeitsheft untersuchen die Schüler:innen die Bodenprobe auf Farbe, Geruch und Aussehen. Anschließend bauen sie den Berleseapparat selbstständig zusammen. Die mit dem Berleseapparat gefangenen Bodentiere werden unter dem Mikroskop untersucht und die Beobachtungen im Arbeitsheft protokolliert. Die Karteikarten unterstützen die Dokumentation der Ergebnisse.

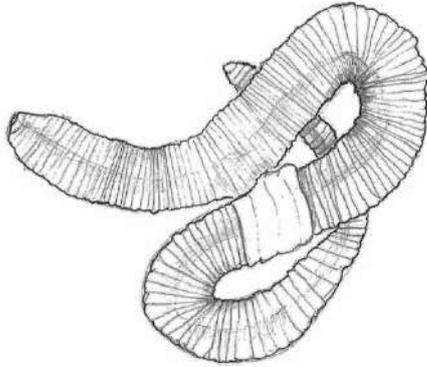
Zum Abschluss werden die Arbeitstische aufgeräumt und die Bodenproben wieder an ihren Herkunftsort zurückgebracht.

Zusatzinformation

Während der gesamten Untersuchung ist auf einen schonenden Umgang mit den Bodentieren und Pflanzen zu achten.

Würmer: 0 Beine

Regenwurm

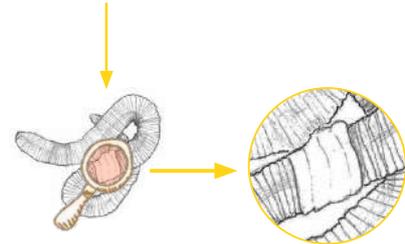


besondere Merkmale:

- gegliederter Körper
- keine sichtbaren Beine
- 50 bis max. 300 mm

achte besonders auf:

Die dicke Stelle nennt man Clitellum. Sie bildet bei der Fortpflanzung einen dicken Schleim.



Tierwissen für Tierprofis:

Regenwürmer besitzen ein sehr hoch entwickeltes Nervensystem. Sie haben sogar ein Gehirn!

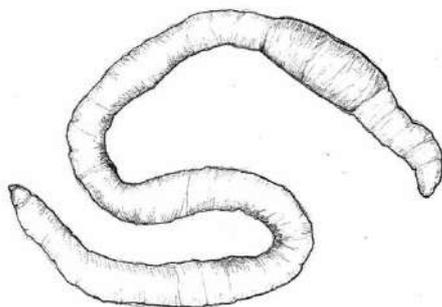
Was macht das Tier im Boden?

Regenwürmer durchlüften den Boden, erhöhen die Wasserspeicherfähigkeit und vermischen organisches und anorganisches Material in ihrem Kot.

UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Würmer: 0 Beine

Weißwurm



besondere Merkmale:

- sehen Regenwürmern ähnlich
- sehr hell und fast durchsichtig
- 4 bis 40 mm

achte besonders auf:

Weißwürmer sind etwas kleiner und schlanker als Regenwürmer. Das ist die Originalgröße.



Tierwissen für Tierprofis:

Weißwürmer kommen gut mit saurem Boden zurecht - dort zersetzen sie die Nadeln von Nadelbäumen.

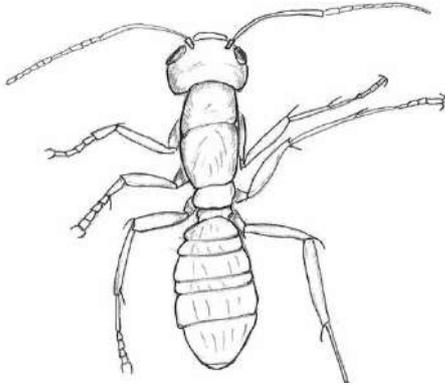
Was macht das Tier im Boden?

Weißwürmer fressen abgestorbenes, organisches Material, wohnen in Gängen und sind als Destruenten sehr wichtig für den Abbau von organischem Material.

UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Sechsfüßer: 6 Beine

Ameise

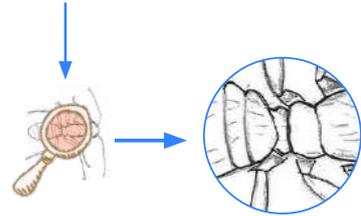


besondere Merkmale:

- dreigeteilter Körper (Kopf, Brust, Hinterleib)
- lange Fühler

achte besonders auf:

Zwischen Brust und Hinterleib befindet sich eine Engstelle, die Taille, die auch „Stielchen“ genannt wird.



Tierwissen für Tierprofis:

Mit den beiden Klauen an allen Beinen können Ameisen an glatten Oberflächen senkrecht bergauf laufen

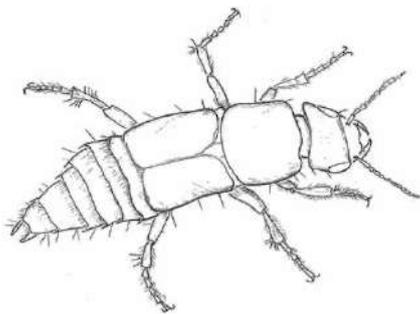
Was macht das Tier im Boden?

Ameisen durchlüften den Boden, indem sie weite Gänge graben. Sie zersetzen organisches Material und mischen dieses mit mineralischen Teilen.

UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Sechsfüßer: 6 Beine

Kurzflügelkäfer



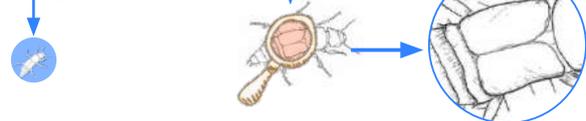
besondere Merkmale:

- 2 bis 8 mm

achte besonders auf:

Die Flügel des Kurzflügelkäfers sind stark verkürzt. Der Hinterleib ist deshalb wenig geschützt.

Originalgröße



Tierwissen für Tierprofis:

Kurzflügelkäfer sind aufgrund der kurzen Flügel sehr beweglich und können deshalb im Boden auch kleine Hohlräume bewohnen.

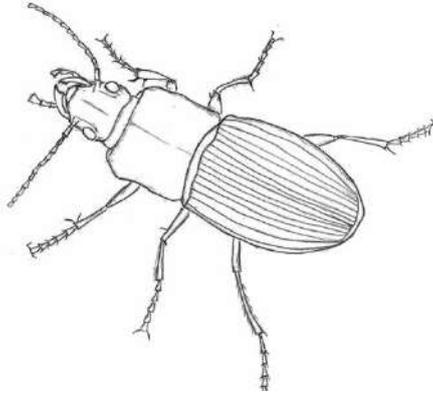
Was macht das Tier im Boden?

Die meisten Kurzflügelkäfer sind Räuber und deshalb wichtiger Bestandteil der Nahrungskette. Einige wenige ernähren sich auch anders (Pollen, Pilze, Pflanzen ...).

UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Sechsfüßer: 6 Beine

Laufkäfer



Tierwissen für Tierprofis:

Die meisten Laufkäfer können nicht nur gut laufen, sondern auch fliegen.

Was macht das Tier im Boden?

Die meisten Laubkäfer sind Räuber und deshalb wichtiger Bestandteil der Nahrungskette. Einige wenige ernähren sich auch pflanzlich.

besondere Merkmale:

- meist flacher Körper
- dunkel, glänzend
- 1 bis 80 mm

achte besonders auf:

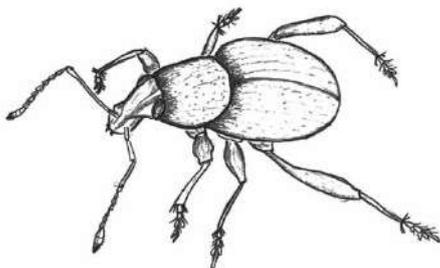
Betrachtet man einen Laufkäfer von der Seite, sieht man sehr oft am Beginn der Flügel einen Knick in der Oberlinie.



UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Sechsfüßer: 6 Beine

Rüsselkäfer



Tierwissen für Tierprofis:

Alle Rüsselkäfer gehören zu einer Familie. Man unterscheidet weltweit ca. 50 000 unterschiedliche Arten, wahrscheinlich sind noch gar nicht alle entdeckt.

Was macht das Tier im Boden?

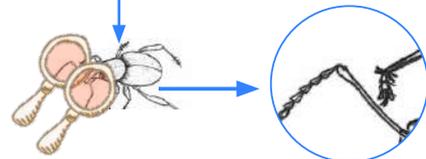
Käfer zersetzen organisches Material und helfen bei dessen Abbau. Erwachsene Rüsselkäfer leben nicht im Boden, sondern auf Pflanzen. Die Tiere legen aber ihre Eier im Boden ab. Manche Arten lassen sich bei Gefahr auf den Boden fallen, wo sie sich verstecken.

besondere Merkmale:

- verlängerter Kopf
- 2 bis 20 mm

achte besonders auf:

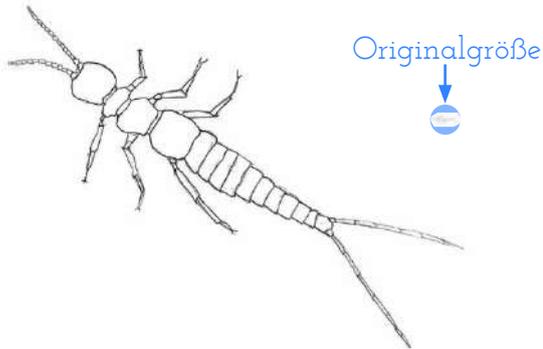
Rüsselkäfer haben oft einen Knick in den Fühlern.



UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Sechsfüßer: 6 Beine

Doppelschwanz

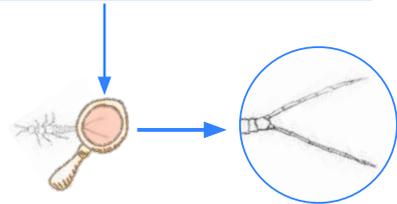


besondere Merkmale:

- dreigeteilter Körper (Kopf, Brust, Hinterleib)
- keine sichtbaren Mundwerkzeuge
- 2 bis 5 mm

achte besonders auf:

2 lange Schwanzfäden



Tierwissen für Tierprofis:

Sechsfüßer, bei denen die Mundwerkzeuge versteckt sind, nennt man auch Sackkiefler. Sechsfüßer mit sichtbaren Mundwerkzeugen heißen Insekten.

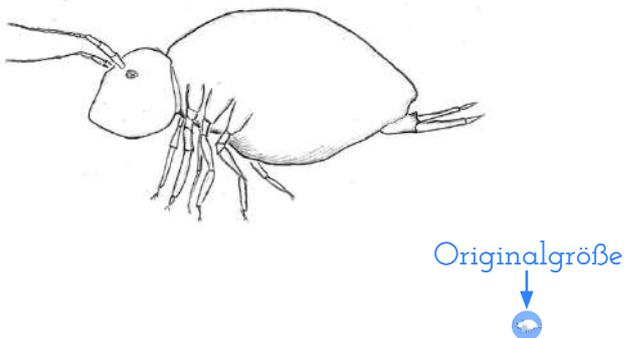
Was macht das Tier im Boden?

Doppelschwänze leben in der obersten Bodenschicht (zB im Streu). Fast alle Arten ernähren sich von totem organischen Material.

UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Sechsfüßer: 6 Beine

Kugeliger Springschwanz

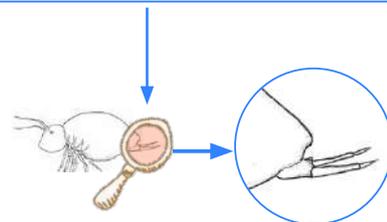


besondere Merkmale:

- runde Körperform
- Segmentierung kaum erkennbar
- 1 bis 5 mm

achte besonders auf:

die Sprunggabel am Hinterkörper



Tierwissen für Tierprofis:

Die Sprunggabel am Körperende ist auf der Unterseite des Hinterleibes verankert. Bei Gefahr löst sich diese Verankerung und der Springschwanz springt in hohem Bogen davon.

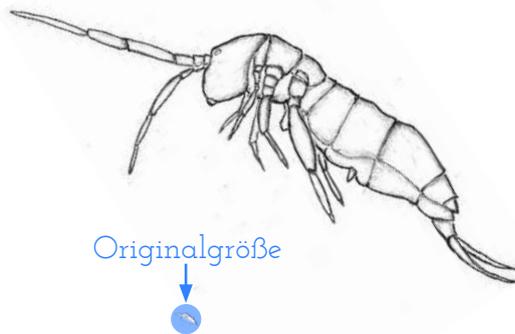
Was macht das Tier im Boden?

Springschwänze fressen abgestorbenes organisches Material und gehören zu den wichtigsten Humusproduzenten.

UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Sechsfüßer: 6 Beine

Länglicher Springschwanz

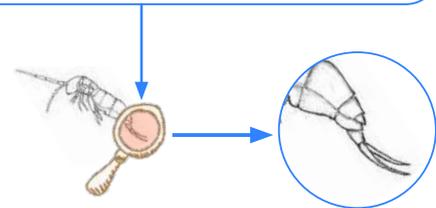


besondere Merkmale:

- längliche Körperform
- Segmentierung meistens erkennbar
- 1 bis 5 mm

achte besonders auf:

die Sprunggabel am Hinterkörper



Tierwissen für Tierprofis:

Die Sprunggabel am Körperende ist auf der Unterseite des Hinterleibes verankert. Bei Gefahr löst sich diese Verankerung und der Springschwanz springt in hohem Bogen davon.

Was macht das Tier im Boden?

Springschwänze fressen abgestorbenes organisches Material und gehören zu den wichtigsten Humusproduzenten.

UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Sechsfüßer: 6 Beine

Feuerwanze

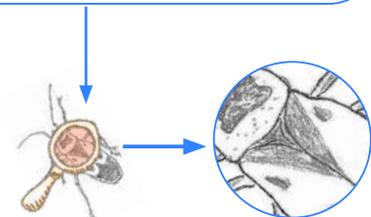


besondere Merkmale:

- sichtbare Flügel
- 10 bis 20 mm

achte besonders auf:

Käfer und Wanzen haben sehr oft ein Schildchen. Das ist ein meist dreieckiger Bereich am Rücken.



Tierwissen für Tierprofis:

Wanzen ernähren sich vorwiegend flüssig und haben dafür passende Mundwerkzeuge (zB Rüssel).

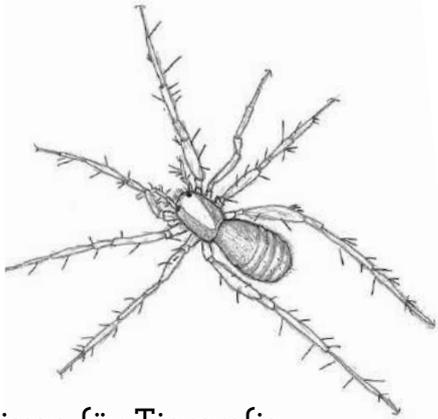
Was macht das Tier im Boden?

Feuerwanzen fressen gerne Samen, Pflanzensäfte und saugen auch an anderen Tieren, zB Läuse und Milben.

UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Spinnentiere: 8 Beine

Spinne



Tierwissen für Tierprofis:

Fast alle Spinnen sind giftig, weil sie ihre Giftklauen für den Beutefang nutzen. Für den Menschen gefährlich sind in Österreich sehr, sehr wenige Arten.

Was macht das Tier im Boden?

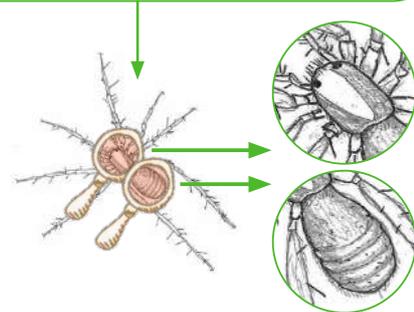
Spinnen sind Räuber und als solche oft nicht nur auf dem Boden unterwegs. Sie bringen dadurch organisches Material aus anderen Regionen in die Zusammensetzung des Bodens ein.

besondere Merkmale:

- meist kräftige Taster und Klauen

achte besonders auf:

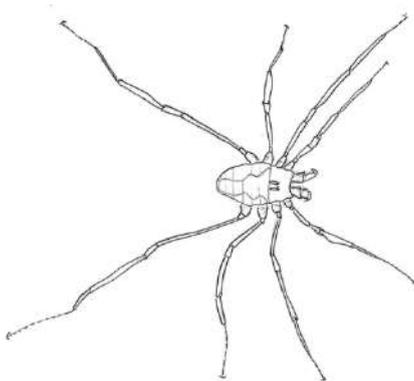
zweigeteilter Körper: Kopfbruststück und Hinterleib



UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Spinnentiere: 8 Beine

Weberknecht



Tierwissen für Tierprofis:

Weberknechte haben keine Gift- und Spinnrüsen. Sie sondern allerdings stark riechende Substanzen ab, um Feinde abzuschrecken.

Was macht das Tier im Boden?

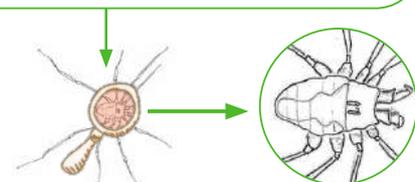
Weberknechte sind Räuber. Sie suchen auf dem Boden nach kleinen, toten Tieren.

besondere Merkmale:

- meist lange, fadenförmige Laufbeine

achte besonders auf:

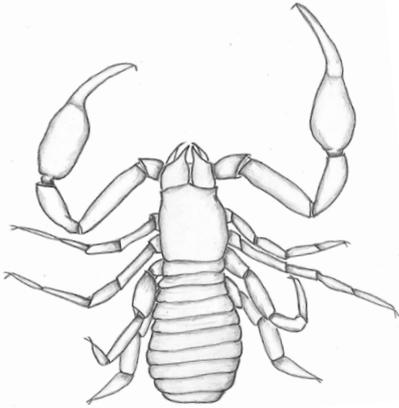
einteiliger Körper: Kopfbruststück und Hinterleib sind direkt verbunden ohne Einschnürung.



UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Spinnentiere: 8 Beine

Pseudoskorpion



besondere Merkmale:

- skorpionartige Greifschere
- kein Schwanzstachel
- 1 bis 7 mm

achte besonders auf:

Das ist die Originalgröße eines Pseudoskorpions:



Tierwissen für Tierprofis:

In den Klauen befinden sich meistens Giftdrüsen, mit denen sie ihre Beute betäuben. Für Menschen ist das nicht gefährlich.

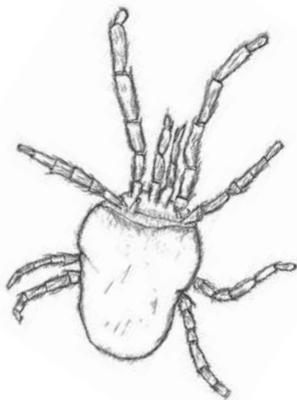
Was macht das Tier im Boden?

Pseudoskorpione leben räuberisch und ernähren sich von anderen kleinen Bodentieren.

UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Spinnentiere: 8 Beine

Rote Samtmilbe



besondere Merkmale:

- kurze Laufbeine
- einteiliger Körper
- 0,3 bis 4 mm

achte besonders auf:

Das ist die Originalgröße einer Roten Samtmilbe:



Tierwissen für Tierprofis:

Auch Zecken gehören zu den Milben.

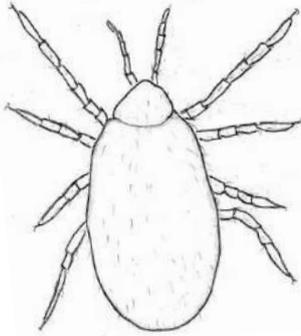
Was macht das Tier im Boden?

Samtmilben sind Räuber. Manche Arten leben als Parasiten auf anderen Bodentieren (zB Weberknechten).

UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Spinnentiere: 8 Beine

Raubmilbe



besondere Merkmale:

- haben eine dicke Haut
- auf dem ersten Beinpaar sind viele Tasthaare
- 0,2 bis 2 mm

achte besonders auf:

Das ist die Originalgröße einer Raubmilbe:



Tierwissen für Tierprofis:

In besonders guten Böden können pro Quadratmeter über 100 000 Milben leben.

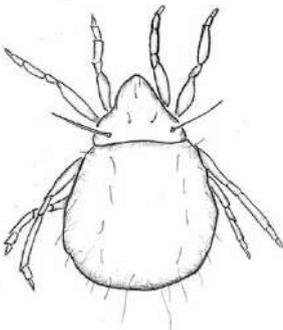
Was macht das Tier im Boden?

Raubmilben ernähren sich räuberisch und halten das Gleichgewicht innerhalb der Nahrungskette stabil.

UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Spinnentiere: 8 Beine

Hornmilbe



besondere Merkmale:

- haben eine dicke Haut, manchmal sogar einen richtigen Panzer
- 0,2 bis 1 mm

achte besonders auf:

Das ist die Originalgröße einer Hornmilbe:



Tierwissen für Tierprofis:

In besonders guten Böden können pro Quadratmeter über 100 000 Milben leben.

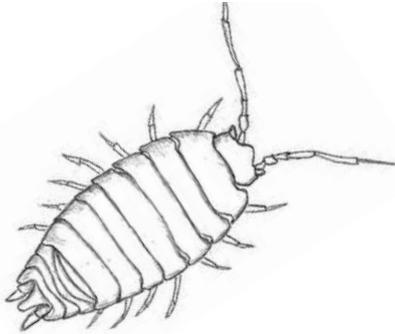
Was macht das Tier im Boden?

Hornmilben fressen organische Teile wie Laub, Algen oder Pilze und gehören zu den wichtigsten Zersetzern von pflanzlichen Resten.

UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Krebstier: 14 Beine

Landassel



Tierwissen für Tierprofis:

Asseln gehören zu den Krebstieren und häuten sich genauso wie Flusskrebse.

Was macht das Tier im Boden?

Asseln sind sehr wichtige Zersetzer von organischem Material wie Laub. Sie mischen in ihrem Kot organisches und anorganisches Material.

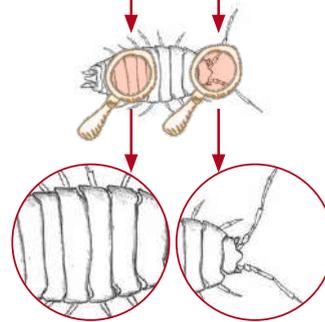
besondere Merkmale:

- deutliche Körpergliederung
- abgeflachter Körper
- 2 bis 20 mm

achte besonders auf:

sehr harte
panzerartige
Schale

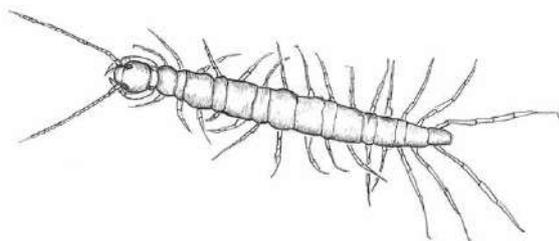
2 lange Fühler



UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Tausendfüßer: mehr als 14 Beine

Steinläufer



Tierwissen für Tierprofis:

Steinläufer können beißen! Greif sie nicht mit den Fingern an, sondern verwende eine Pinzette!

Was macht das Tier im Boden?

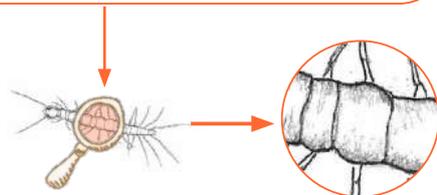
Steinläufer sind Räuber und fressen andere Bodentiere.

besondere Merkmale:

- 30 Beine
- 18 Körpersegmente
- kräftig gebaut
- 4 bis 60 mm

achte besonders auf:

1 Beinpaar (also 2 Beine)
pro Körpersegment



UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Tausendfüßer: mehr als 14 Beine

Erdläufer



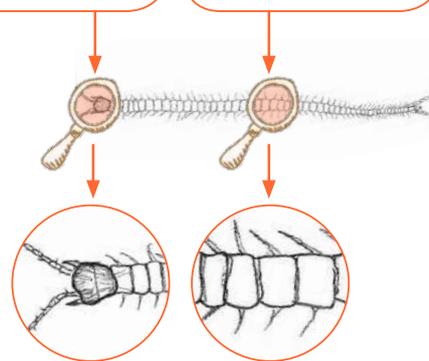
besondere Merkmale:

- viele Körpersegmente
- sehr lang und dünn
- 5 bis 200 mm

achte besonders auf:

oft dunkler Kopf

1 Beinpaar (also 2 Beine) pro Körpersegment



Tierwissen für Tierprofis:

Erdläufer sind sehr schlank und können sich gut im Boden bewegen.

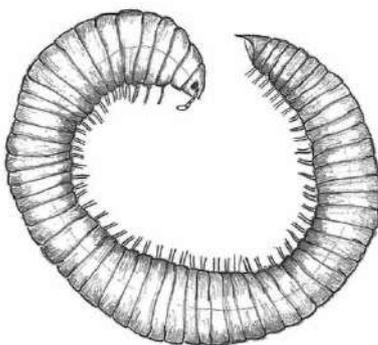
Was macht das Tier im Boden?

Erdläufer leben im Boden und ernähren sich räuberisch von anderen kleinen Bodentieren.

UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere

Tausendfüßer: mehr als 14 Beine

Schnurfüßer

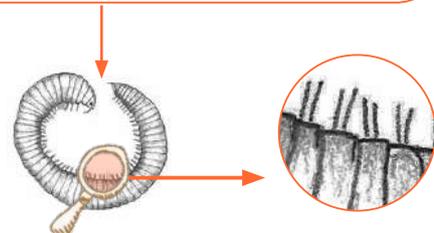


besondere Merkmale:

- 30 bis 90 Körpersegmente
- wurmförmige Gestalt
- kräftig gebaut
- 4 bis 150 mm

achte besonders auf:

2 Beinpaare (also 4 Beine) pro Körpersegment



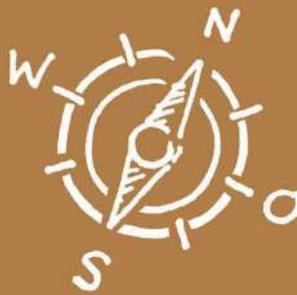
Tierwissen für Tierprofis:

Schnurfüßer haben ein sehr hartes Skelett, das aus einzelnen Ringen besteht. Damit können sie sich sehr gut in die Erde bohren.

Was macht das Tier im Boden?

Schnurfüßer fressen totes pflanzliches Material und sind die Ersten in der Nahrungskette, die pflanzliche Nahrung für andere Pflanzenfresser aufschließen.

UBZ Steiermark | Karteikarten Bodentiere



ARBEITSHEFT

**KLEINE
BODENTIERE
GANZ GROß**



Foto: prachyaloyfaz/shutterstock.com

Dieses Heft gehört:

Klasse:

Los geht's!

Dem Bodenleben auf der Spur



LEBENSRAUM BODEN ERFORSCHEN

Du beschäftigst dich heute intensiv mit dem Thema Boden, Bodentiere und der Untersuchung einer Bodenprobe. Versuche, die Fragen so gut wie möglich zu beantworten und die gestellten Aufträge zu erfüllen. Arbeite sorgfältig und möglichst sauber.

! **Wichtiger Hinweis:**

In deiner Bodenprobe sind sehr viele lebende Tiere - auch wenn du sie vielleicht nicht alle siehst. Achte immer darauf, dass diese Tiere gut versorgt sind. Halte deine Probe kühl und feucht und gib sie sofort zurück, wenn du mit der Arbeit fertig bist.

Was ist Boden?

Der Boden ist die oberste Schicht der Erdkruste. Er ist die Grenzschicht zwischen **Atmosphäre** (Lufthülle der Erde) und **Lithosphäre** (Gesteinsschicht) sowie teilweise auch zur **Hydrosphäre** (wasserführende Zonen).

Boden besteht aus **anorganischen** Bestandteilen (Sand, Ton, Steine) und **organischen** Bestandteilen (Humus, Pflanzenmaterial, Lebewesen). Außerdem enthält Boden Wasser, Luft und wird von vielen kleinen Lebewesen bewohnt. Beinahe die gesamte feste Erdoberfläche ist von Boden bedeckt.

FRAGEN ZU DEINER BODENPROBE



Woher kommt deine Bodenprobe und wann wurde die Probe genommen?

Herkunft der Bodenprobe: _____

Datum der Entnahme: _____ Uhrzeit der Entnahme: _____



UNTERSUCHE DIE BODENPROBE AUF DEINEM TISCH!

Schau dir die Bodenprobe genau an und wühle mit deinem Finger vorsichtig in der Probe. *Wichtig: Drücke die Erde nicht zusammen und forme keine Klumpen!*

FRAGEN ZU DEINER BODENPROBE ? ?

1 Welche Farbe hat die Probe? hellbraun dunkelbraun schwarz
 anders _____

2 Wie riecht die Probe? erdig frisch modrig fischig
 anders _____

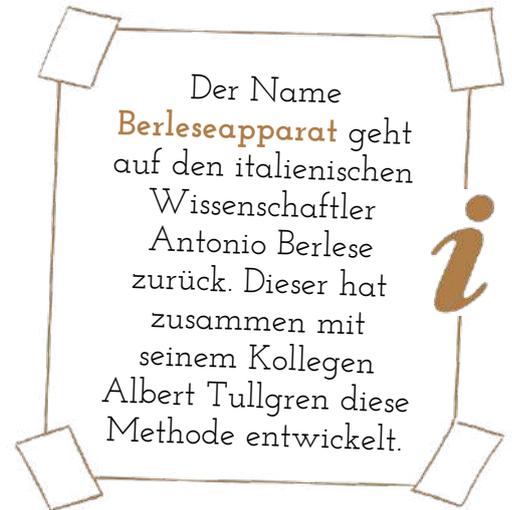
3 Wie leicht kannst du die Probe mit dem Finger durchwühlen.

- Das Material ist zu fest, es geht gar nicht.
- Ich kann wühlen, aber es ist schwierig.
- Die Probe lässt sich leicht durchwühlen.

4 Was findest du in der Probe? Kreuze an!

- Blätter Äste Moos Nadeln Lehm oder Ton
- Tiere Wurzeln Steine Müll einfach nur Erde
- anderes _____

5 Welche deiner Funde sind organisch?



Mit dem Berleseapparat arbeiten Forscher:innen, die Bodenorganismen untersuchen möchten. Diese Methode ist besonders schonend, weil die Tiere von selbst aus dem Bodensubstrat herauswandern. Der Boden muss dabei nicht umgerührt oder anders bearbeitet werden. Das Licht treibt die Tiere dazu, in das Auffanggefäß zu flüchten, weil sie sich vor der Helligkeit und dem Austrocknen schützen wollen. Für einen einfachen Berleseapparat braucht man außerdem nur wenige Materialien.

1 WAS DU BRAUCHST

Kontrolliere alle Teile auf deinen Platz und hake ab ✓, was du hast!

- Lampe oder Sonne (Lichtquelle)
- Sieb
- Trichter
- Auffanggefäße

Miss mit einem Lineal die Größe der Löcher im Sieb.



Lochgröße: _____ mm

Die Größe der Löcher im Sieb bestimmt, wie groß die Tiere sein können, die hindurchfallen und im Auffanggefäß landen.

2 BAUE DEN BERLESEAPPARAT ZUSAMMEN!

Schau dir die Fotos der Bauanleitung auf der nächsten Seite genau an und baue nun den Berleseapparat wie auf dem Foto zusammen.

Bei den gezeigten Materialien handelt es sich um Beispiele, deine sehen vermutlich etwas anders aus. Wichtig ist, dass deine Materialien in der richtigen Reihenfolge zusammengebaut werden und das Licht von oben auf die Probe scheint.

EINFACHER BERLESEAPPARAT

Bauanleitung

AUSFÜHRLICHE VARIANTE



3 AUFSTELLEN

Stell den Apparat so auf deinen Arbeitstisch, dass du den Trichter leicht befüllen und das Auffanggefäß gut entnehmen kannst.

4 BODENPROBE UNTERSUCHEN

- Fülle deine Bodenprobe vorsichtig in den Trichter. Drücke die Erde dabei nicht zusammen.
- Schalte die Lichtquelle ein. (Bei Sonnenlicht: Stelle den Apparat in die Sonne.)
- Notiere die Startzeit. Kontrolliere den Auffangbehälter alle 15 Minuten:
 - >> Wenn Tiere im Gefäß sind: Entferne das Gefäß vorsichtig und stelle es unter das Stereomikroskop. Ersetze es durch ein neues Auffanggefäß.
 - >> Wenn keine Tiere im Gefäß sind: Lass es stehen und überprüfe es 15 Minuten später erneut.

Hinweis:
! Falls vorhanden, experimentiere mit verschiedenen Bodenproben und mit Sieben, die verschiedene Lochgrößen haben.

kleine Dinge ganz groß

Das Stereomikroskop



Während du auf die erste Probe aus dem Berleseapparat wartest, mach dich mit der Bedienung des Stereomikroskops vertraut.

Hinweis:
Du brauchst Hilfe bei der Bedienung des Stereomikroskops? Die Bedienungsanleitung auf den Seiten 13-15 hilft dir dabei.



ERSTE SCHRITTE FÜR EIN SCHARFES BILD

Um den Umgang mit dem Stereomikroskop zu üben, wähle ein dünnes, dunkles und unbewegliches Objekt wie ein Laubblatt oder eine Nadel eines Nadelbaums. Lege es in die Schale und platziere diese unter dem Stereomikroskop.

GEHE SCHRITT FÜR SCHRITT VOR

- 1** **Passe die Beleuchtung an.**
Probiere die verschiedenen Beleuchtungsoptionen aus und wähle die beste Einstellung für dein Objekt.
- 2** **Stelle das Bild scharf.**
Drehe vorsichtig an den Stellrädern, bis das Bild klar und scharf ist.
- 3** **Stelle den Augenabstand ein.**
Passe den Abstand so an, dass du mit beiden Augen ein vereintes Bild siehst.
- 4** **Starte mit der Untersuchung deiner Probe.**

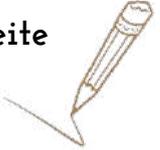




Bodentiere sammeln & protokollieren

Bodenprobe untersuchen

UNTERSUCHE DEINE PROBEN IN 4 DURCHGÄNGEN!

- 1** Kontrolliere alle 15 Minuten das Auffanggefäß des Berleseapparates und untersuche die hineingefallenen Tiere mit dem Stereomikroskop. Schau genau! Manche Tiere sind winzig klein.
- 2** Vergleiche die Tiere mit den Abbildungen auf der nächsten Seite und trage deine Funde im Protokoll ein. Das Protokoll findest du auf der Seite 9. 
- 3** Bringe die untersuchte Probe nach jedem Durchgang zurück. Gib sie in den dafür vorgesehenen Behälter, damit sie sicher an ihren Herkunftsort zurückgebracht werden kann.
- 4** Wiederhole diese Schritte, bis du alle 4 Durchgänge abgeschlossen hast.

WICHTIGE HINWEISE



- Wenn ein Behälter mit Tieren zu groß oder zu klein für das Stereomikroskop ist, fülle die Tiere vorsichtig in eine Glasschale mit Deckel um.
- Verwende für Tieruntersuchungen immer ein Gefäß mit Deckel, damit die Tiere sicher aufbewahrt sind.
- **Das Licht des Stereomikroskops wird sehr warm. Untersuche lebende Tiere daher nur kurz, um Überhitzung zu verhindern.**

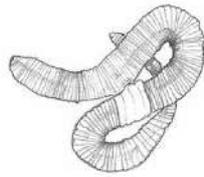
Diese Tiere findest du häufig

Übersicht Bodentiere

meist kleiner
oder dünner als 2 mm

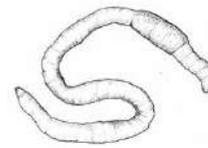


Regenwurm



Würmer
keine Beine
50 bis 300 mm

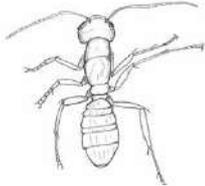
Weißwurm



Würmer
keine Beine
4 bis 40 mm

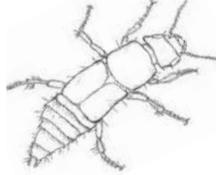


Ameise



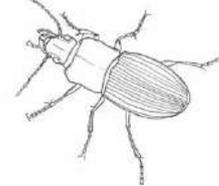
Sechsfüßer
6 Beine
2 bis 30 mm

Kurzflügelkäfer



Sechsfüßer
6 Beine
2 bis 8 mm

Laufkäfer



Sechsfüßer
6 Beine
1 bis 80 mm

Rüsselkäfer



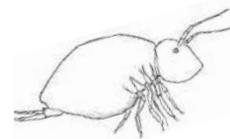
Sechsfüßer
6 Beine
2 bis 20 mm

Doppelschwanz



Sechsfüßer
6 Beine
2 bis 5 mm

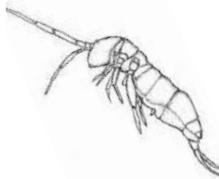
Kugeliger Springschwanz



Sechsfüßer
6 Beine
1 bis 5 mm



Länglicher Springschwanz



Sechsfüßer
6 Beine
1 bis 5 mm



Feuerwanze



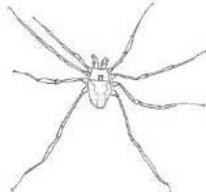
Sechsfüßer
6 Beine
10 bis 20 mm

Spinne



Spinnentier
8 Beine
4 bis 40 mm

Weberknecht



Spinnentier
8 Beine
2 bis 22 mm

Pseudoskorpion



Spinnentier
8 Beine
1 bis 7 mm



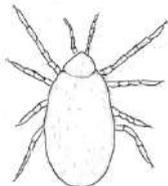
Rote Samtmilbe



Spinnentier
8 Beine
0,3 bis 4 mm



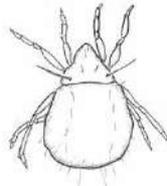
Raubmilbe



Spinnentier
8 Beine
0,2 bis 2 mm



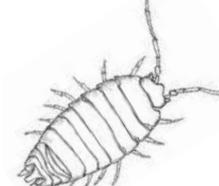
Hornmilbe



Spinnentier
8 Beine
0,2 bis 1 mm



Landassel



Krebstier
14 Beine
2 bis 20 mm

Steinläufer



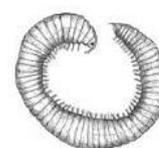
Tausendfüßer
mehr als
14 Beine
4 bis 60 mm

Erdläufer



Tausendfüßer
mehr als
14 Beine
5 bis 200 mm

Schnurfüßer



Tausendfüßer
mehr als
14 Beine
4 bis 150 mm



KREUZE AN! 

Kreuze jene Tiere an,
die du gefunden hast.

Start der Bodenuntersuchung
mit dem Berleseapparat:

_____ Uhr 

	1. Durchgang nach 15 Min.	2. Durchgang nach 30 Min.	3. Durchgang nach 45 Min.	4. Durchgang nach 60 Min.
Uhrzeit	 _____	 _____	 _____	 _____
Regenwurm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Weißwurm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ameise	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kurzflügelkäfer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laufkäfer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rüsselkäfer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Doppelschwanz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kugeliger Springschwanz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Länglicher Springschwanz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Feuerwanze	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spinne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Weberknecht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pseudoskorpion	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rote Samtmilbe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raubmilbe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hornmilbe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Landassel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Steinläufer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erdläufer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schnurfüßer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
andere ??				



FRAGEN ZUR UNTERSUCHUNG DEINER BODENPROBE

- 1** Wie hat sich die Zusammensetzung der Tiere im Auffangbehälter im Laufe der Stunde verändert?

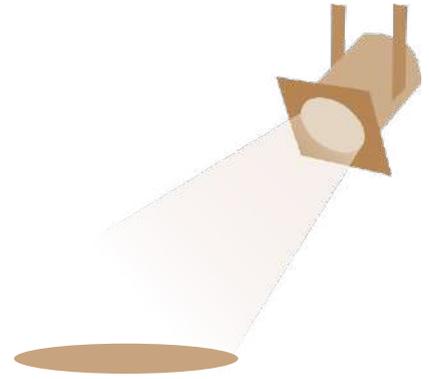
- 2** Welche Tiere waren immer zu finden?

- 3** Welche Tiere wurden nicht gefunden?

- 4** Konntest du Tiere finden, die nicht auf der Liste stehen? Notiere ihre Namen, falls du sie bestimmen konntest.

- 5** Welches Tier war am größten? _____ mm
- 6** Welches Tier war am kleinsten? _____ mm
- 7** Wie wirkt sich die Maschenweite deines Siebes auf die Größe der gefangenen Bodentiere aus?

- 8** Ist dir etwas Besonderes an deiner Probe aufgefallen?



WELCHES TIER HAT DIR AM BESTEN GEFALLEN?

Such dir die Karteikarte zu deinem Lieblingstier und beantworte folgende Fragen.

Name des Tieres: _____

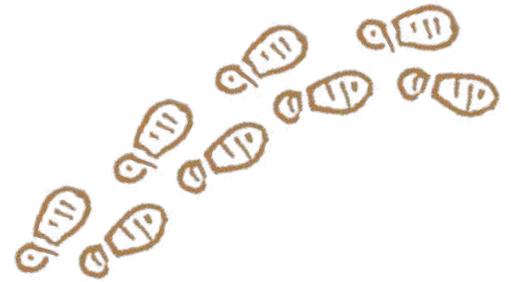
Größe des Tieres: _____

- Welche Aufgaben erfüllt das Tier im Boden?

- Wie viele Exemplare dieses Tieres waren in deiner Probe? _____

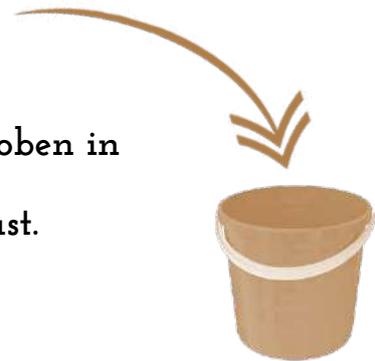
Zeichne hier dein Lieblingstier mit allen Merkmalen, die du gesehen hast:





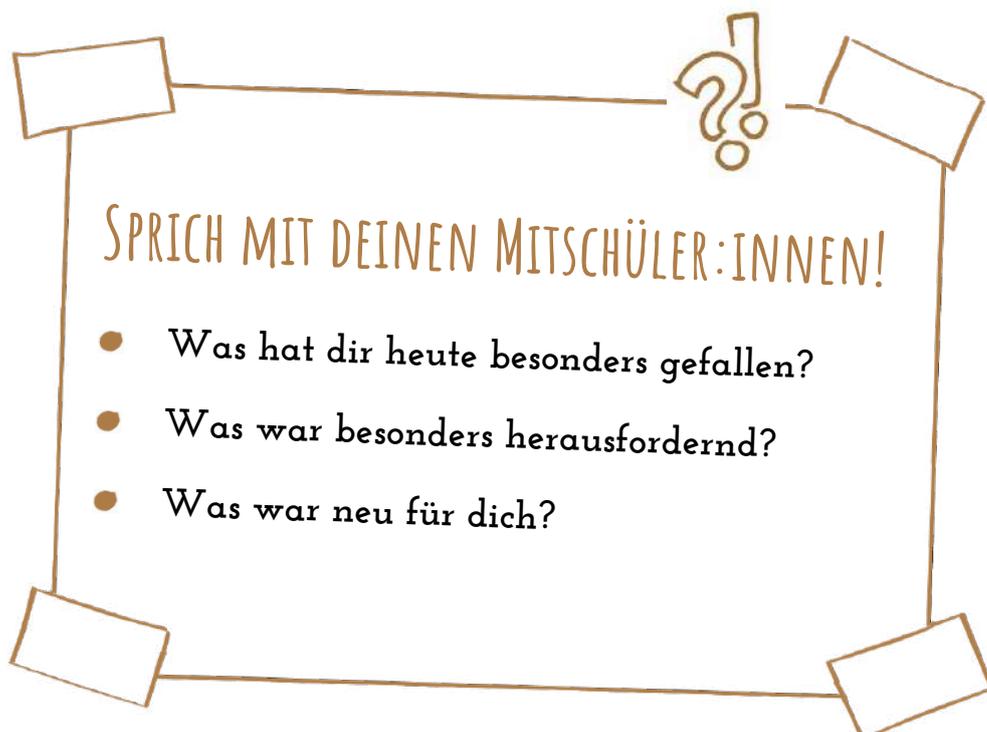
1 BEREITE DEN RÜCKTRANSPORT VOR!

Zum Abschluss kontrolliere, ob du alle Bodenproben in den Behälter für den Rücktransport gebracht hast.



2 RÄUME DEINEN ARBEITSPLATZ AUF!

- Zerlege und putze den Berleseapparat.
- Räume deinen Arbeitstisch so zusammen, wie du ihn zu Beginn übernommen hast.



Aufbau Stereomikroskop

WAS IST EIN STEREOMIKROSKOP?

Mit einem Stereomikroskop kannst du kleine Objekte stark vergrößert sehen. Du schaust dabei mit beiden Augen in zwei Röhren. Dadurch wirkt das Bild dreidimensional.



TEILE DES STEREO-MIKROSKOPIES

Okulare

zum Hineinschauen

- beide lassen sich seitlich bewegen
- zumindest eines hat einen beweglichen Ring für den Dioptrienausgleich

Griff

erleichtert den Transport zum Angreifen für einen sicheren Transport

Stellrad

verändert den Abstand zwischen Objektiv und Untersuchungsobjekt je nach Modell getrennte Grob- und Feineinstellung

Objektiv

für die Vergrößerung

- ein Objektiv bei einem Zoomfaktor
- Objektivrevolver bei mehreren Zoomfaktoren

Stromversorgung

Energie für den Betrieb Stromkabel, Akku oder Batterie

Objektplatte

Ablage für das Objekt

Hier wird das Untersuchungsobjekt abgelegt und beleuchtet.

Lichtschalter

zum Regeln der Beleuchtung und Helligkeit

Lichtquellen

für die Beleuchtung des Objekts

- Durchlicht
- Auflicht



Bedienungsanleitung Stereomikroskop

WIE ERHALTE ICH EIN SCHARFES BILD?



Um ein scharfes Bild deines Untersuchungsobjektes zu erhalten, sind einige Einstellungen am Stereomikroskop notwendig. Diese Anleitung hilft dir dabei.

1 BELEUCHTUNG

Je nach Gerät kann die Beleuchtung mehrere Einstellungen haben:

- Schalte die Beleuchtung mit dem Schalter ein.
- Bei mehreren Möglichkeiten, wähle die Einstellung für **Auflicht**.
- Falls vorhanden, regle die Helligkeit.



2 SCHARF STELLEN

- Lege das Objekt in einer durchsichtigen Schale auf die **Objektplatte**.
- Schau mit beiden Augen durch die **Okulare** und drehe so lange am Stellrad, bis das Bild scharf wird. Achte darauf, dass dein Objekt in der Mitte der hell erleuchteten Fläche am Objektisch liegt.



3 AUGENABSTAND EINSTELLEN

Der Augenabstand muss für jede Person neu eingestellt werden:

- Dein Objekt liegt auf der **Objektplatte**.
- Wähle beim **Objektiv** den kleinsten Zoomfaktor.
- Drehe das linke und rechte **Okular** zeitgleich, bis sich beide hellen Kreise überlappen.

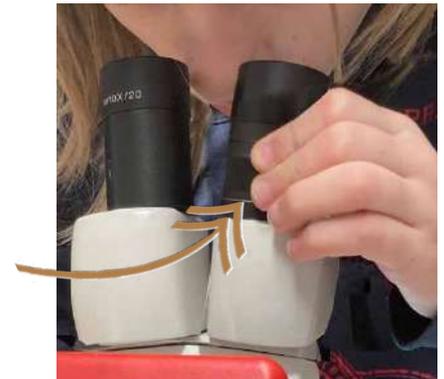


4 DIOPTRIENAUSGLEICH

Der Dioptrienausgleich ist nicht immer notwendig. Er dient dazu, Unterschiede zwischen den Sehstärken deiner Augen auszugleichen. Dadurch erhältst du mit beiden Augen ein scharfes Gesamtbild.

So stellst du den Dioptrienausgleich ein:

- Schau mit einem Auge durch das **Okular ohne beweglichen Ring** und schließe das andere Auge.
- Stelle das Bild mit dem **Stellrad** scharf.
- Wechsle zum anderen Auge und blicke durch das **Okular mit dem beweglichen Ring**.
- Drehe den **Ring am Okular**, bis das Bild scharf wird. Benutze hierfür NICHT das Stellrad!
- Wiederhole den Vorgang bei einer anderen Zoomeinstellung, falls notwendig.



PROBLEMLÖSUNGEN: „ICH KANN NICHTS SEHEN“

Das Bild ist dunkel?

- Ist das Gerät eingeschaltet?
- Kontrolliere die Stromversorgung oder ob der Akku aufgeladen ist.
- Kontrolliere, ob das Licht eingeschaltet ist. Ist eine Lampe kaputt?

Das Bild ist nicht scharf?

- Drehe das Stellrad, bis das Bild scharf ist.
- Mache einen Dioptrienausgleich und wiederhole ihn gegebenenfalls.
- Kontrolliere, ob die Glasflächen am Okular und Objektiv sauber sind. Bei der Reinigung hilft dir eine Lehrperson. Berühre die Glasflächen niemals direkt mit den Fingern.

Das Bild ist verschoben und teilweise dunkel?

Kontrolliere, ob der Objektivrevolver richtig eingerastet ist.

Das Bild deines Tieres war da und ist dann plötzlich fort?

Vielleicht hat sich dein Tier bewegt. Verschiebe die Schale mit deinem Tier vorsichtig auf der Objektplatte, bis es wieder zu sehen ist. Tipp: Je kleiner deine Schale, desto weniger Bewegungsmöglichkeiten hat dein Tier.

Du siehst zwei helle Kreise anstatt eines Kreises?

Kontrolliere den richtigen Augenabstand.

Erstellt im Rahmen des Projekts UMWELTBILDUNG STEIERMARK vom

Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark (UBZ)

Brockmanngasse 53

8010 Graz

Tel.: 0043 (0)316 83 54 04

E-Mail: office@ubz-stmk.at

Web: www.ubz.at



DIESE FRAGE HÄTTE ICH NOCH ...