

# Wald Schule Innsbruck

## UE 5: „Wald-Bestandsaufnahme: Boden“

In Anlehnung an Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (LM M-V)

### Basics

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ziel</b>        | Die Schüler:innen vertiefen ihre Kenntnisse zum Thema Wald und Boden. Sie erfahren den Boden mit verschiedenen Sinnen und verstehen die Bedeutung, die der Boden für den Wald und seine Lebewesen sowie die Menschen hat und entwickeln Empathie für Waldlebewesen. Dabei lernen sie forschend, indem sie den Aufbau des Waldbodens erkunden, Beobachtungen sowie Schlussfolgerungen teilen und dokumentieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Kompetenzen</b> | <b>Die Schüler:innen ...</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• fühlen sich mit der Natur verbunden</li><li>• können den Waldboden analysieren und Ergebnisse dokumentieren</li><li>• können natürliche Prozesse erkennen, beschreiben und einordnen</li><li>• verstehen die Funktionen des Waldbodens und seine Bedeutung für verschiedene Lebewesen und die Natur</li><li>• verstehen, wer welchen Einfluss auf die Qualität des Waldbodens hat</li><li>• ...</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Material</b>    | <b>vor Ort vorhanden:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Äste oder Seile</li><li>• Becherlupen, Pinsel</li><li>• Bodenmessgeräte (Boden-pH-Meter, SOIL-Tester)</li><li>• kleine Schaufel</li><li>• Dosen/kleine Behälter (undurchsichtig)</li><li>• kleine Säckchen</li><li>• Augenbinden (ca. 10 vorhanden) und Desinfektionsmittel</li><li>• Bestimmungsschlüssel (Bodentiere)</li><li>• Rohr, Brett, Hammer und Messbecher (0,3 l)</li><li>• Stoppuhren</li><li>• Klemmbretter</li><li>• Bodenproben von der gegenüberliegenden Talseite (in Gläsern)</li><li>• Forscher:innenheft</li></ul> <p>Diese Materialien werden vollständig zur Verfügung gestellt. Falls dennoch einmal etwas fehlen sollte, bitten wir um kurze Meldung per E-Mail an <a href="mailto:termin.waldschule@innsbruck.gv.at">termin.waldschule@innsbruck.gv.at</a>.</p> <b>selbst mitzubringen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Stifte</li><li>• 6x Arbeitsblätter (UE5: „Wald-Bestandaufnahme Boden“)</li><li>• Papier, je nach Bedarf</li><li>• Augenbinden o. Ä. (aus Hygienegründen nach Möglichkeit selbst mitbringen, ca. 10 vor Ort)</li></ul> |
| <b>Sozialform</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Einzelarbeit</li><li>• in Paaren oder Teams (à 3-4 Personen)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dauer</b>       | ca. 180 Minuten<br>(ohne An- und Abreise, aber inkl. Wanderung zur Waldschule)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Schulstufe</b>  | 3./4. Klasse Primarstufe, 1./2. Klasse Sekundarstufe I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



### Kurzbeschreibung

Bei diesem Unterrichtsbeispiel setzen sich die Schüler:innen im Rahmen einer „Wald-Bestandsaufnahme“ forschend mit dem Waldboden auseinander. Sie nehmen den Waldboden mit verschiedenen Sinnen wahr und erfahren mehr über den Aufbau und die Funktionen des Bodens. Sie erkennen dabei die Bedeutung, die der Waldboden für viele Lebewesen hat.

### Vorbereitung

Holen Sie rechtzeitig die Zustimmung der Direktion ein und lassen Sie die Schüler:innen über den Unterricht in der Waldschule Innsbruck und dessen Gestaltung (mit)entscheiden. Im Falle einer positiven Entscheidung sind schulinterne Prozesse zu beachten und die Genehmigung der Eltern/ Erziehungsberechtigten einzuholen. Darüber hinaus sind die für den Unterricht in der Natur notwendigen Vorbereitungen zu treffen.

Die Schüler:innen können im Rahmen des Unterrichts thematisch ganz unterschiedlich auf den Waldbesuch eingestimmt werden. Einzelne Aspekte in Bezug auf den Boden, z. B. die Entstehung von Boden, die Unterscheidung verschiedener Bodenformen (Wald-, Wiesen-, Ackerboden) oder die Bedeutung von Boden können im Vorfeld im Rahmen des Unterrichts behandelt werden.

### Durchführung

| Phase                                                                          | Aktivität                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Spaziergang zur Waldschule: Waldboden mit verschiedenen Sinnen erkunden</b> | Geben Sie den Schüler:innen z. B. den Auftrag, den Boden mit verschiedenen Sinnen wahrzunehmen: Wie sieht er aus? Wie fühlt er sich - mit den Händen, den Füßen (mit/ohne Schuhe) - an? Wie riecht der Boden? ...<br><br>Alternativ kann diese Aufgabe bei der Waldschule durchgeführt werden, z. B. barfuß und zum Teil mit verbundenen Augen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Bei der Waldschule: Reflexion &amp; Redewendungen rund um „Boden“:</b>      | Fragen Sie nun die Schüler:innen nach ihren Wahrnehmungen und Emotionen, z. B. <ul style="list-style-type: none"><li>• Was habt ihr gesehen? Welche Pflanzen und Lebewesen?</li><li>• Wie habt ihr den Waldboden gespürt? Mit den Händen? Mit den Füßen?</li><li>• Was habt ihr sonst noch wahrgenommen? Welchen Geruch?</li></ul><br>Anschließend können die Schüler:innen gefragt werden, welche Redewendungen rund um „Boden“ ihnen einfallen und was diese bedeuten, wie z. B. „am Boden zerstört“, „auf dem Boden geblieben“, „bodenständig“, „ein Faß ohne Boden“ ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sinneswerkstätten</b>                                                       | Nun wird der Wald noch intensiver mit allen Sinnen erkundet: Die Schüler:innen entwickeln in Kleingruppen drei Stationen, an denen der Waldboden gerochen, gehört und gefühlt werden kann. Teilen Sie die Klasse in drei gleich große Teams ein. Jedes Team gestaltet eine Sinneswerkstatt für die gesamte Klasse und bereitet dafür Materialien vor. Die Materialien werden außer Sichtweite der anderen Teams gesammelt und vorbereitet, damit die Stationen später einen Überraschungseffekt haben.<br><br><b>Sinneswerkstatt 1: „Waldboden-Parfümerie“</b><br>Beauftragen Sie die Schüler:innen damit, nach Gerüchen des Waldbodens zu suchen und den Geruch in einem undurchsichtigen Behältnis zu konservieren. Die Schüler:innen können z. B. Bodenpflanzen, Erde, Äste o. Ä. in das Behältnis geben. Die Schüler:innen, die diese Station später besuchen, versuchen mit geschlossenen Augen herauszufinden, um welchen Duft es sich handelt.<br><br><b>Sinneswerkstatt 2: „Wald-Radio“</b><br>Beauftragen Sie die Schüler:innen, verschiedene Naturmaterialien zu sammeln, die gut hörbare Geräusche erzeugen (z. B. trockenes Laub, Steine, Äste, Zapfen). An der Station erzeugt die Gruppe daraus kurze Klangfolgen („Waldmusik“). Die Besuchsgruppe hört mit geschlossenen Augen zu und versucht zu erkennen, womit die Geräusche gemacht wurden. |



**Sinneswerkstatt 3: „Waldboden-Führung“**  
Beauftragen Sie die Schüler:innen, unterschiedliche Materialien vom Waldboden zu sammeln und jeweils ein Material pro Säckchen zu verpacken (z. B. Moos, Rinde, Zapfen, Erde in einem kleinen Tuch, Stein). Die Besuchsgruppe ertastet die Inhalte, ohne hineinzusehen, und versucht zu erraten, um welchen Gegenstand es sich handelt.

## Phase

## Aktivität

### Besuch der Sinneswerkstätten

Die Kleingruppen besuchen sich untereinander und erleben dabei mit geschlossenen Augen (gerne mit Augenbinde) Gerüche, Geräusche und Gegenstände des Waldbodens.

### Zwischenreflexion

Lassen Sie die Schüler:innen kurz über das Erlebte und Gelernte reflektieren und dazu Notizen im Forscher:innenheft machen, bevor sie den Waldboden genauer untersuchen.

Mögliche Fragen für die Reflexion:

- Wie hat sich die Übung für euch angefühlt?
- Was ist euch aufgefallen?
- Was ist euch schwer/leicht gefallen?
- Wie war die Arbeit im Team?
- Was wusstet ihr schon und was habt ihr Neues gelernt?

### Waldboden-Forschung I

Die Schüler:innen können in Teams in den bestehenden oder in neu zusammengesetzten Kleingruppen den Waldboden gründlich untersuchen. Sie sollen dafür in einem ersten Schritt einen Bodenbereich mit Hilfe von Ästen oder alternativ Bändern abstecken.

#### Schritt 1: Untersuchungsfeld anlegen

„Legt aus herumliegenden Ästen eine Art „Leiter“ mit insgesamt 5 Stufen und 4 Feldern.“

#### Schritt 2: Felder vorbereiten

„Bearbeitet nun die 4 Felder wie folgt:



1. Feld: lasst es unverändert
2. Feld: entfernt alle ganzen, unzerstörten Blätter/ Nadeln und Bodenpflanzen
3. Feld: entfernt alles, was noch als Blatt- oder Nadelstreu zu erkennen ist, auch Feinwurzeln
4. Feld: entfernt ganz vorsichtig die oberste Humusschicht – nur sehr dünn, ohne zu graben.“

ca. 30cm



#### Schritt 3: Felder untersuchen

„Untersucht die Beschaffenheit der vier Bereiche und beschreibt diese. Überlegt: Was fällt euch auf? Welche Tiere entdeckt ihr? Fangt die Tiere in euren Becherlupen und versucht sie mit Hilfe des Bestimmungsschlüssels zu identifizieren.“

Legt am Ende alles wieder zurück und übertragt eure Beobachtungen in das Arbeitsblatt.

### Präsentation und Diskussion

Die Schüler:innen gehen zu ausgewählten „Forschungsbereichen“, wo ihnen die Forschungsergebnisse vorgestellt und diese diskutiert werden.

### Zwischenreflexion

Laden Sie Schüler:innen dazu ein, Erlebtes und Gelerntes zu reflektieren und Notizen in das Forscher:innenheft vorzunehmen. Reflexionsfragen siehe oben.

### Waldboden-Forschung II

In einem nächsten Schritt kann die Erkundung des Waldes fortgesetzt werden, z. B. indem der pH-Wert des Waldbodens oder dessen Temperatur bestimmt und reflektiert werden. Die Schüler:innen erhalten dazu den Soil-Tester, in dessen Handhabung sie eingeführt werden sowie eine Vorlage für die Dokumentation der Ergebnisse. Nach Entfernung der Verschlusskappe können die Schüler:innen pH-Wert und Temperatur des Bodens vor Ort und im Vergleich zum Boden von der gegenüberliegenden Talseite (Bereich Tantegetert), der in einem Glas vorhanden ist, messen.



### Präsentation und Diskussion

Die Schüler:innen gehen wiederum zu ausgewählten „Forschungsbereichen“, wo ihnen die Forschungsergebnisse vorgestellt und diese diskutiert werden. Dabei können Gemeinsamkeiten und Unterschiede z. B. zwischen Arealen mit vorwiegend Laub- oder Nadelbäumen thematisiert werden.

Mit dem Boden-pH-Meter-Set können Sie als Lehrer:in ergänzend eine Messung durchführen und die Schüler:innen vergleichen lassen.



Lösungshinweis: siehe Hintergrundinformationen.

### Zwischenreflexion

Sie können die Schüler:innen wiederum über Erlebtes und Gelerntes reflektieren und Notizen in das Forscher:innenheft vornehmen lassen.

| Phase                              | Aktivität                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Waldboden-Forschung III</b>     | <p>Die Schüler:innen erforschen, wie schnell der Boden unter verschiedenen Bedingungen Wasser aufnehmen kann. Dazu wird an verschiedenen Stellen im Wald – z. B. an bewachsenen und unbewachsenen Bereichen, befahrenen und unbefahrenen Stellen und/oder einer Wiese am Waldrand – das Rohr in den Boden geschlagen. (Vorgehensweise: Rohr auf den Boden stellen, Brett auf das Rohr legen und mit dem Hammer darauf schlagen, bis es ca. zur Hälfte im Boden versunken ist).</p> <p>Anschließend wird ein Becher Wasser (0,3 l) in das Rohr gegossen und dabei die Zeit gestoppt, die das Wasser benötigt, um vom Eingießen weg vollständig zu versickern. Die Messergebnisse sowie Vermutungen hinsichtlich deren Begründung und möglicher Konsequenzen können auf dem Arbeitsblatt dokumentiert und später diskutiert werden.</p> |
| <b>Präsentation und Diskussion</b> | Die Forschungsergebnisse werden wiederum von ausgewählten Teams präsentiert und von allen diskutiert. Dabei können Erklärungen gesucht werden. Nähere Informationen siehe Anhang.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zwischenreflexion</b>           | Sie können die Schüler:innen wiederum über Erlebtes und Gelerntes reflektieren und Notizen in das Forscher:innenheft vornehmen lassen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Abschluss</b>                   | Gemeinsam kann am Ende ein Ritual gewählt werden, um sich vom Boden zu verabschieden. Beispiele: (1) gemeinsam ein „Boden-Mandala“ mit Naturmaterialien des Bodens wie z. B. Erdboden, Blätter, Äste, Stöcke, Steine etc. legen oder (2) die Schüler:innen formulieren aus der Perspektive des Bodens einen Satz wie z. B. „Ich wünsche mir eine müllfreie Zone (Zero Waste-Area) zu sein und dass die Menschen ihren Müll immer mitnehmen“.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Abschlussreflexion</b>          | <p>Die gesamte Übung wird von den Schüler:innen kurz reflektiert. Leitfragen können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was habt ihr gelernt? Was war neu für euch?</li> <li>• Was habt ihr gemocht?</li> <li>• Was hättet ihr euch (noch) gewünscht?</li> </ul> <p>Im Anschluss daran können die Schüler:innen wieder Einträge im Forscher:innenheft vornehmen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Rückweg zum Ausgangspunkt</b>   | Vor Antreten des Rückwegs können die Schüler:innen sich noch vom Wald verabschieden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Varianten

- Das Unterrichtsbeispiel ist modular aufgebaut. Es können einzelne Elemente herausgegriffen werden.
- Das Unterrichtsbeispiel kann in Form eines Stationenbetriebes durchgeführt werden. Dabei wählen die Schüler:innen eine der drei Forschungsstationen und stellen anschließend ihre Ergebnisse vor.



## Wissenswertes/Vorsicht

- Die pH-Messung mit dem Boden-pH-Meter sollte wie angegeben von der Lehrperson durchgeführt werden, da nur eine geringe Flüssigkeitsmenge vorhanden ist.
- Bei den Übungen ist auf das Wohl der Tiere zu achten. Es ist daher empfehlenswert, mit den Schüler:innen die Regeln zu besprechen.
- Die Forschungsstationen sind am Ende wieder „rückzubauen“.

### Regeln für die Suche:

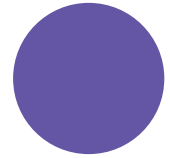
- Tiere bleiben am Leben!
- Kein Tier darf getötet oder gequält werden!
- Tiere werden nach ca. 10 Min. wieder frei gelassen.

## Nachbereitung/Ergebnissicherung

Die Ergebnisse der Wald-Bestandsaufnahmen können im Unterricht auf vielfältige Art und Weise nachbereitet werden, z. B. durch ein Quiz, Einträge ins Forscher:innen- oder Lernheft oder Zeichnungen, die die Schüler:innen einzeln oder teamweise über ihr Erlebnis anfertigen.

## Vertiefungsmöglichkeiten

- Die Ergebnisse können später im Unterricht aufgegriffen und vertieft werden.
- Die Wald-Bestandsaufnahme kann auf weitere Elemente wie z. B. Bäume (UE 1) oder Pflanzen des Waldes erweitert werden.



# Wald Schule Innsbruck

## UE 5: „Wald-Bestandsaufnahme –Boden“

### Hintergrundinformationen

#### Ziel

Zentrale Fakten zu Funktionen des Waldbodens, zum Humusaufbau, zu Bodenorganismen sowie zum Zusammenhang von Kalkgehalt und pH-Wert kennen und für Beobachtung/Vergleich im Gelände nutzen.

#### Funktionen des Waldbodens

##### Wofür Waldboden wichtig ist:

- als Lebensraum für viele Organismen (vom Bakterium bis zum Regenwurm)
- als Nährstoffspeicher und „Recyclinganlage“ (Abbau von Streu > Humus > Nährstoffbereitstellung)
- als Wasserspeicher und Filter (Wasseraufnahme, Reinigung, langsame Abgabe)
- für Erosionsschutz und Stabilität im Bergwald (Durchwurzelung, Bodenstruktur)
- als Kohlenstoffspeicher (Humus bindet Kohlenstoff)

Ein gut strukturierter Waldboden kann viel Wasser aufnehmen und hilft damit, Überschwemmungen abzumildern und Trockenphasen besser zu überbrücken.

#### Waldboden- Aufbau (vereinfachtes Modell)

##### Wie ist der Waldboden aufgebaut?

Der Waldboden besteht (vereinfacht) aus:

- einer Streuschicht (Laub-/Nadelschicht), bestehend aus frischem bis teil-zersetztem Pflanzenmaterial.
- einer dunklen, organikreichen Humusschicht, in der intensive Zersetzung stattfindet
- einem helleren Mineralboden mit weniger organischer Substanz

Die Übergänge sind fließend und hängen u. a. von Baumarten, Klima, Lage und Ausgangsgestein ab.

Abbildung: WSL Birmensdorf, 2021



---

## Humus

### Was ist Humus und warum ist er wichtig?

Humus ist der dunkel gefärbte, organikreiche Teil des Bodens, der aus zersetzten Pflanzenresten (z. B. Laub, Nadeln) und den Umsetzungsprodukten von Bodenorganismen besteht. Er ist für den Wald zentral, weil er mehrere Funktionen gleichzeitig erfüllt:

- **Nährstoffspeicher und „Recycling“:** In der Humusschicht werden Laub und Nadeln durch Bodenorganismen (z. B. Asseln, Regenwürmer, Pilze, Bakterien) abgebaut. Dabei werden Nährstoffe gebunden und schrittweise wieder für Pflanzen verfügbar. Humus ist damit ein wichtiger Teil des Nährstoffkreislaufs.
- **Wasserspeicher und Puffer:** Humus kann Wasser gut aufnehmen und halten. Das unterstützt den Wald in Trockenphasen und hilft gleichzeitig, Niederschläge besser zu speichern, statt dass Wasser rasch oberflächlich abfließt.
- **Bodenstruktur und Durchwurzelbarkeit:** Humus fördert eine krümelige, lockere Bodenstruktur mit Poren. Das verbessert Durchlüftung, Versickerung und macht den Boden für Wurzeln leichter erschliessbar.
- **Lebensraum fürs Bodenleben:** Die Humusschicht ist Hotspot der Bodenbiologie. Viele Organismen finden hier Nahrung und Schutz; umgekehrt stabilisieren sie durch ihre Aktivität den Boden.
- **Kohlenstoffspeicher:** Humus bindet Kohlenstoff im Boden und wirkt damit als Speicher im Kohlenstoffkreislauf.

---

*Humus ist die „Lebens- und Speicherschicht“ des Waldbodens: Er speichert Wasser und Nährstoffe, ermöglicht Bodenleben und verbessert die Bodenstruktur.*

---

## Humus & pH-Wert

Beim Abbau von Laub und Nadeln entstehen Stoffe, die den Boden saurer machen können (pH-Wert sinkt). Wie stark das passiert, hängt u. a. vom Kalkgehalt ab: Kalk kann Säuren abpuffern und den pH-Wert eher im neutralen bis leicht basischen Bereich stabilisieren.

Orientierungswerte für Waldböden: Häufig liegen pH-Werte im Bereich ca. 4,0–6,5. In Nadelwäldern ist der Boden tendenziell saurer (oft etwa pH 4,0–4,5), da Nadelstreu häufig langsamer zersetzt wird und zur Versauerung beitragen kann. In Laubwäldern liegen Werte häufig höher (oft etwa pH 5,0–6,5), weil Laubstreu meist schneller umgesetzt wird.

Der pH-Wert beeinflusst, wie gut Nährstoffe verfügbar sind und wie aktiv Mikroorganismen organisches Material zersetzen. Bei stark sauren Bedingungen kann z. B. Phosphor schlechter verfügbar sein, und Teile des Bodenlebens arbeiten weniger effizient.

Wichtig: Messungen mit einfachen Testern liefern Orientierungswerte. Der Messwert hängt u. a. von Bodenschicht, Bodenfeuchte, Messpunkt und dem Kontakt der Sonde ab.

Daher eignen sich Feldmessungen vor allem zur groben Einordnung (sauer/neutral/basisch) und als Ausgangspunkt, um verschiedene Mikrostandorte miteinander zu vergleichen.

---

## pH-Messung im Karwendel

Im Karwendel ist der Untergrund vielerorts kalkhaltig. Kalk kann Säuren abpuffern und trägt dazu bei, dass Waldböden häufig neutral bis leicht basisch reagieren. Gleichzeitig können Streuschicht und Humus durch Zersetzungsprozesse lokal saurer sein.

---

## SOIL-Tester

In der Waldschule sind SOIL Tester vorhanden, mit denen die Schüler:innen selbständig folgende Messungen durchführen können:

- Lichtstärke
- pH Wert
- Bodenfeuchte
- Bodentemperatur



Zusätzlich steht ein Boden-pH-Meter zur Verfügung, mit dem Lehrer:innen den pH Wert des Bodens und den freien Kalk im Boden messen können.

## Kalk-Karbonattest

Das in der Waldschule vorhandene Boden pH-Meter ermöglicht zusätzlich einen einfachen Kalk-/Karbonattest. Dabei wird eine kleine Bodenprobe mit der Testlösung (meist eine Säure) benetzt. Bildet sich deutliches „Sprudeln“ (Bläschen), ist Carbonat/Kalk im Boden vorhanden. Je stärker die Reaktion, desto eher ist der Boden kalkhaltig.

Hinweis: Der Test liefert ebenfalls Orientierungswerte und hängt u. a. von Probenmenge, Feuchte und Durchmischung ab.



## Bodentiere

Bodentiere sind zentrale „Mitspieler:innen“ bei der Humusbildung. Sie zerkleinern Laub/Nadeln, mischen organisches Material in den Boden ein und schaffen durch Gänge und Kotkrümel eine lockere Bodenstruktur. Dadurch verbessert sich die Durchlüftung, die Wasseraufnahme und die Verfügbarkeit von Nährstoffen.

Typische Gruppen im Waldboden (Beispiele):

- Zerkleinerer:innen: Asseln, Tausendfüßler, Schnecken (machen Streu „kleiner“)
- Räuber:innen: Hundertfüßler, Laufkäfer (regulieren andere Bodentiere)
- Bodenbauer:innen: Regenwürmer (mischen, bilden Gänge, fördern Krümelstruktur)
- Kleintiere: Springschwänze, Milben (wichtig für Zersetzungskette; oft nur mit Lupe sichtbar)

Didaktischer Hinweis: Bodentiere nur kurz in der Becherlupe beobachten, behutsam behandeln und am Fundort wieder aussetzen.

Bestimmungsschlüssel unterstützen bei der Bestimmung von Bodentieren.

## Waldboden & Wasseraufnahme

Wie schnell Wasser im Boden versickert, hängt stark von Bodenstruktur und Poren ab.

In einem lockeren, krümeligen Boden gibt es viele Hohlräume. Wasser kann leichter eindringen, wird teilweise gespeichert und versickert oft rasch. 0,3 l können je nach Feuchte und Untergrund in wenigen Sekunden bis etwa 1–2 Minuten versickern.

In einem verdichteten Boden sind Poren zusammengedrückt. Wasser versickert langsamer, kann eher oberflächlich abfließen und der Boden ist schlechter durchlüftet. Hier dauert es häufig mehrere Minuten, bis 0,3 l versickert sind.

Humus und Bodenorganismen (z. B. Regenwürmer) fördern eine stabile, porige Struktur und verbessern dadurch oft die Wasseraufnahme.

Hinweis zur Interpretation: Die Ergebnisse sind standortabhängig (z. B. Ausgangsfeuchte, Wurzeln, Steine, Hanglage) und eignen sich vor allem zum Vergleich der untersuchten Bereiche.

*Ein gut aufgebauter Waldboden ist die Grundlage für einen klimafitten Bergwald. Er speichert Wasser, stellt Nährstoffe bereit und ist Lebensraum für unzählige Bodenorganismen.*