

# Herzlich Willkommen am Bodenerlebnispfad Roggenburg!

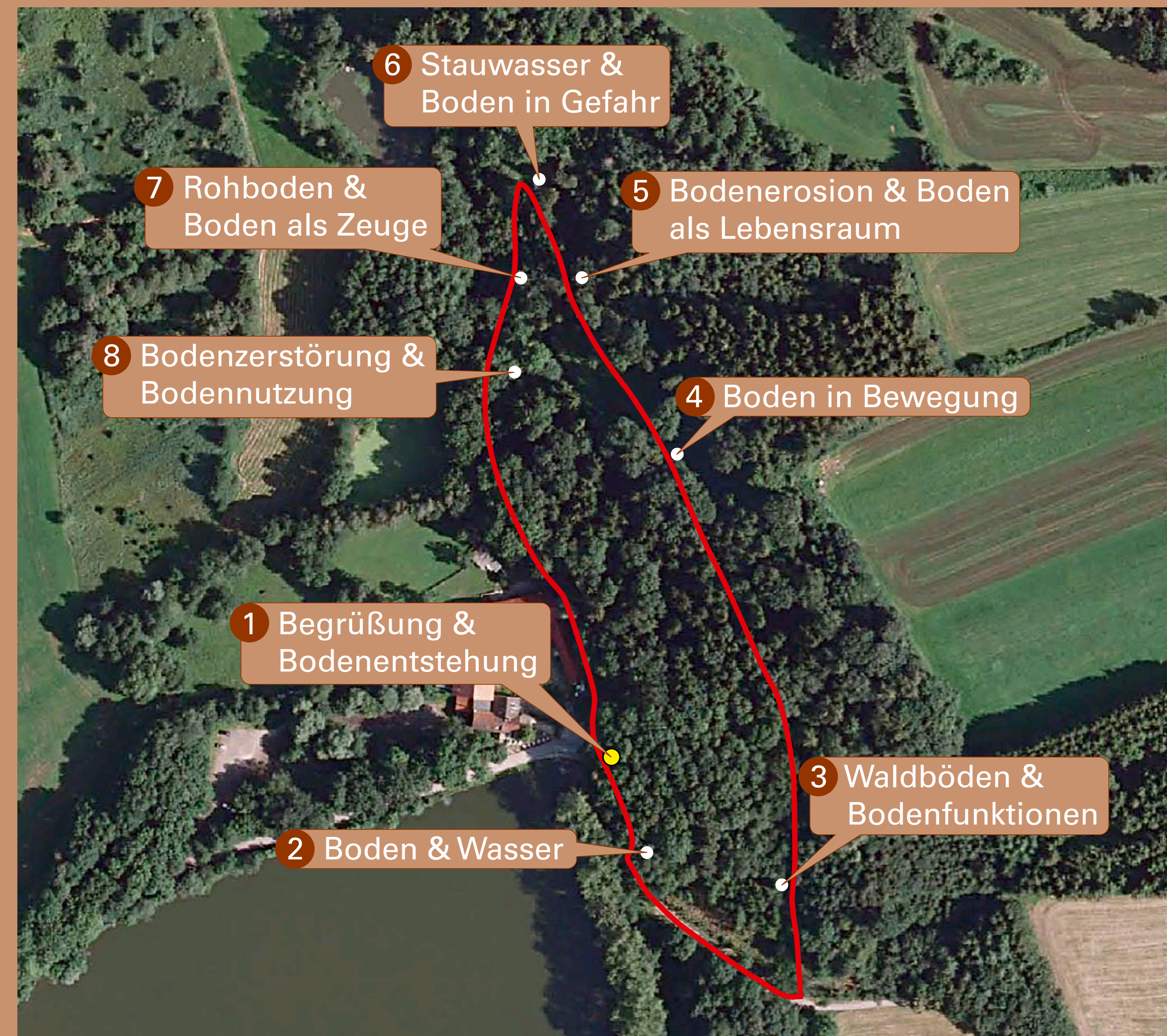
**Was ist Boden?** Auf den ersten Blick mag diese Frage leicht erscheinen. Der Boden ist das, worauf wir stehen. Aber ist das alles?

Nicht ganz, denn die Welt unter unseren Füßen hat viel mehr zu bieten, als man auf den ersten Blick meinen könnte.

Wie wertvoll, interessant und zugleich empfindlich Böden sein können, wollen wir Ihnen an den folgenden Stationen zeigen und damit einen Einblick in das Innere des Bodens ermöglichen.

Folgen Sie dem Maulwurf.  
Er wird Ihnen den Weg weisen.

Viel Spaß beim Entdecken der  
faszinierenden Bodenwelt!



↳ Rundgang (ca. 800 m) zu den einzelnen Stationen

● Standort

Ansprechpartner



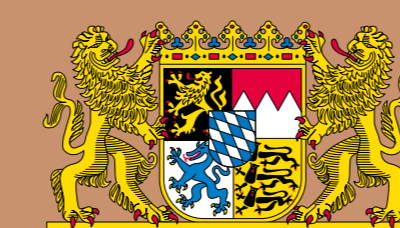
Wasserwirtschaftsamt  
Donauwörth



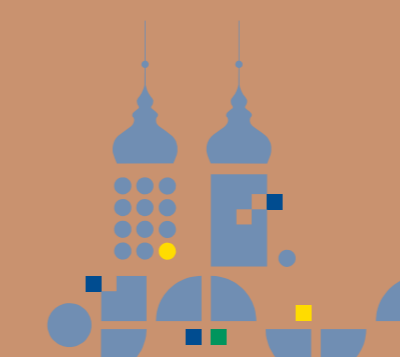
Gefördert durch



Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Gesundheit



Mit freundlicher Unterstützung von



Zentrum für Familie  
Umwelt und Kultur

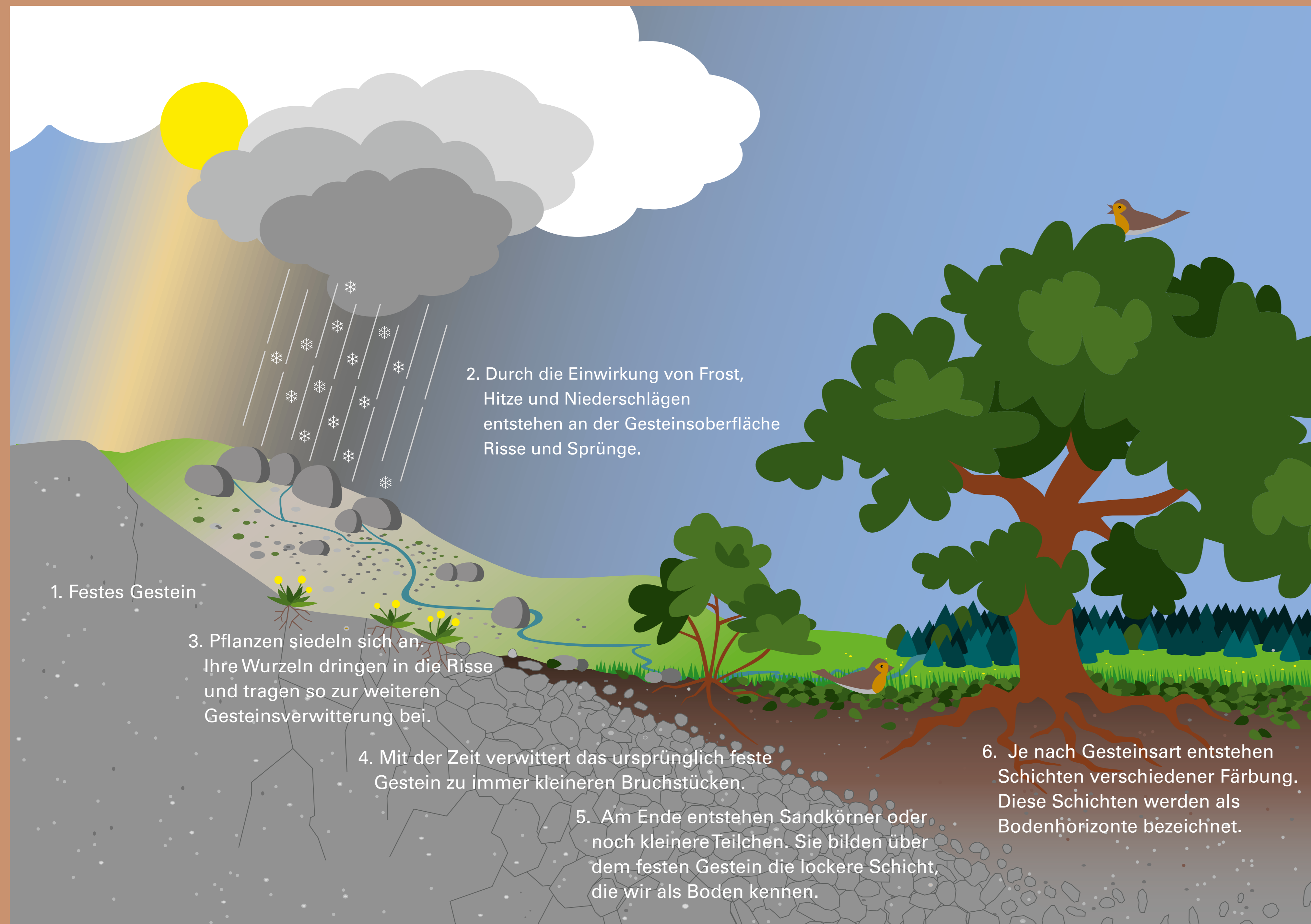
Walderlebniszentrum Roggenburg  
BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG  
ErlebnisReich.Wald

NU | Landkreis  
Neu-Ulm

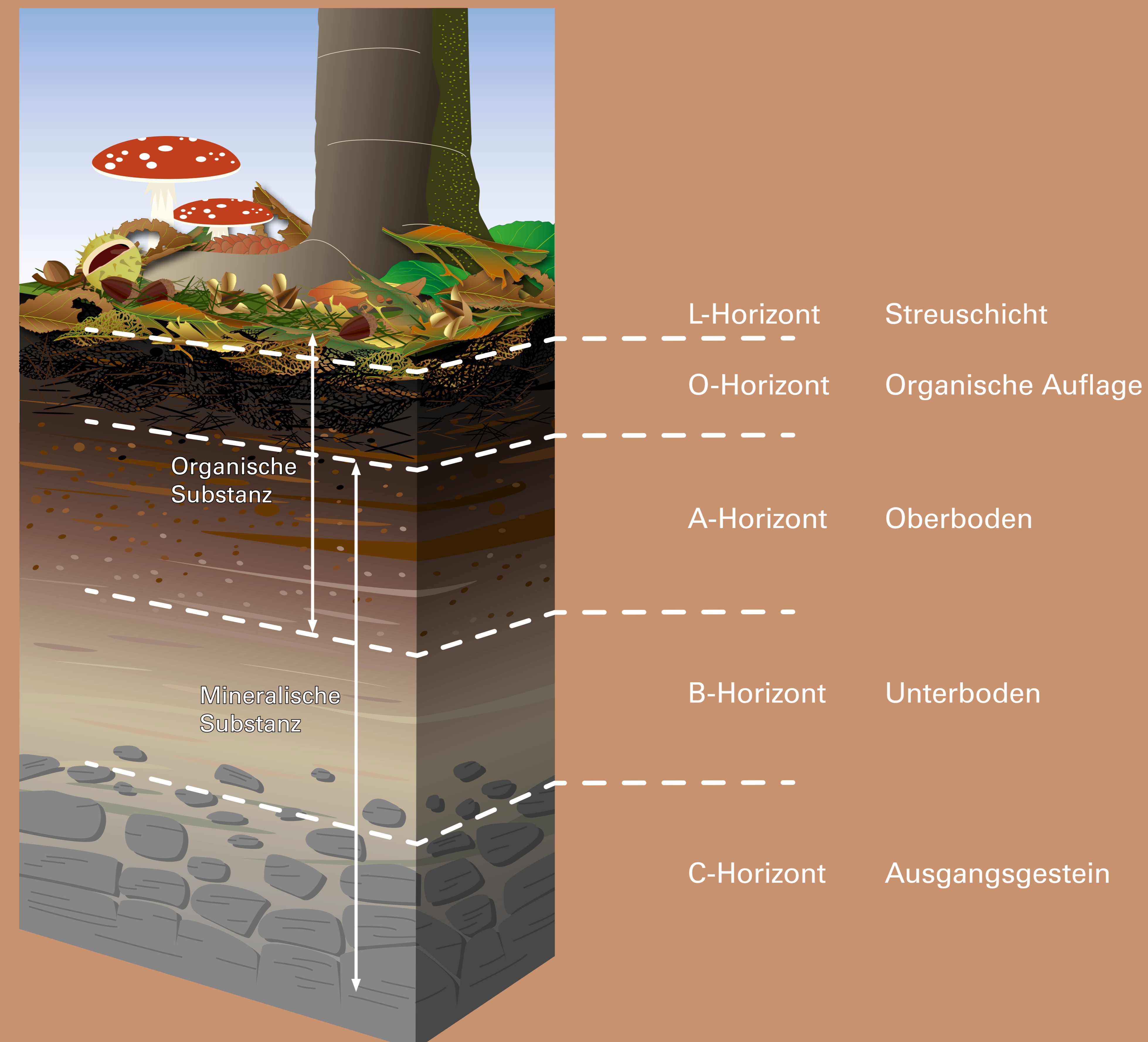


Station 1

# Wie entsteht ein Boden?



verschieden ausgeprägte Bereiche – die **Bodenhorizonte** – erkennen. Diese unterscheiden sich in Farbe, Stein- und Mineraliengehalt sowie Humusanteil. Vereinfacht lässt sich die Abfolge der Horizonte folgendermaßen darstellen:



Die Bodenbildung erfolgt über sehr lange Zeiträume. Gesteine verwittern mit der Zeit durch Wind und Wetter in immer kleinere Teilchen. So entstehen zum Beispiel Sand, Schluff und Ton. Diese bilden eine immer dicker werdende Schicht, den Boden. Nach und nach siedeln sich Pflanzen und Tiere an, die den Boden durchmischen und Humus produzieren. Betrachtet man ein Bodenprofil genauer, kann man



Station 2

# Bei diesem Boden wird es nass

Im Talbereich neben dem Roggenburger Weiher reicht das Grundwasser ganzjährig bis nahe unter die Bodenoberfläche. An solchen Standorten finden wir feuchte Böden, die als **Gleye** (russisch *sumpfiger Boden*) bezeichnet werden.

Sie haben durch das reichliche Wasser kaum Luft zum **Atmen**, wodurch die Bodenorganismen abgestorbene Pflanzenreste nur langsam zersetzen können.

Es reichert sich Humus an. Erkennbar ist dies an der tiefreichenden, dunklen Farbe des Oberbodens.

Humusreiche Böden wie dieser Anmoorgley tragen wesentlich zum Klimaschutz bei, indem sie das aus der Atmosphäre stam-



Anmoorgley

*humusreicher Oberboden mit viel organischer Substanz (Anmoor)*

*humoser und rostfleckiger Unterboden durch Einfluss des Grundwassers entstanden*

mende Treibhausgas Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) langfristig in Form von Humus speichern. Anhaltend feuchte bzw. nasse Böden sind ideale Standorte für Nässe liebende Vegetation.



Pappeln



Weiden



Erlen



Birken

Nässe liebende Bäume



Station 3

# Waldböden sind etwas Besonderes

Mitteleuropa wäre ohne menschlichen Einfluss von Natur aus nahezu flächendeckend mit Wald bedeckt. Heute finden sich größere Waldbestände meist dort, wo Böden wegen ihrer geringeren Ertragsleistung (z. B. auf nährstoffarmen Sandböden) oder der Geländeform (z. B. an Steilhängen) für landwirtschaftliche Nutzung nicht geeignet sind.

### Kleine Bodenkunde

Beim Abbau von organischer Substanz entstehen schwarzgraue Humusstoffe, welche den Boden dunkel färben.

Werden Humusstoffe nach unten verlagert, bleicht der Boden im oberen Bereich stellenweise aus (Prozess der **Podsolierung**).



Podsol

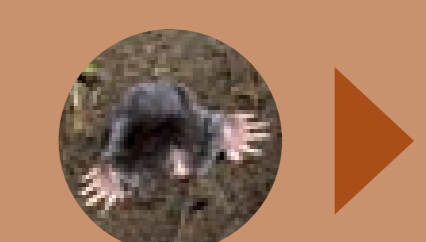
*saure Humusauflage*

*Sauerbleichung  
(Podsolierung)*

*Stauäseflecken*

### Waldböden

- reinigen und speichern Regenwasser und dienen der Grundwasserneubildung,
- bieten zahlreichen Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen Lebensraum,
- dienen dem Klimaschutz, da Bäume Kohlenstoffdioxid aufnehmen und Sauerstoff freisetzen,
- sichern die langfristige Verfügbarkeit des nachwachsenden Rohstoffes Holz.





Station 3

# Was uns der Boden so alles bietet

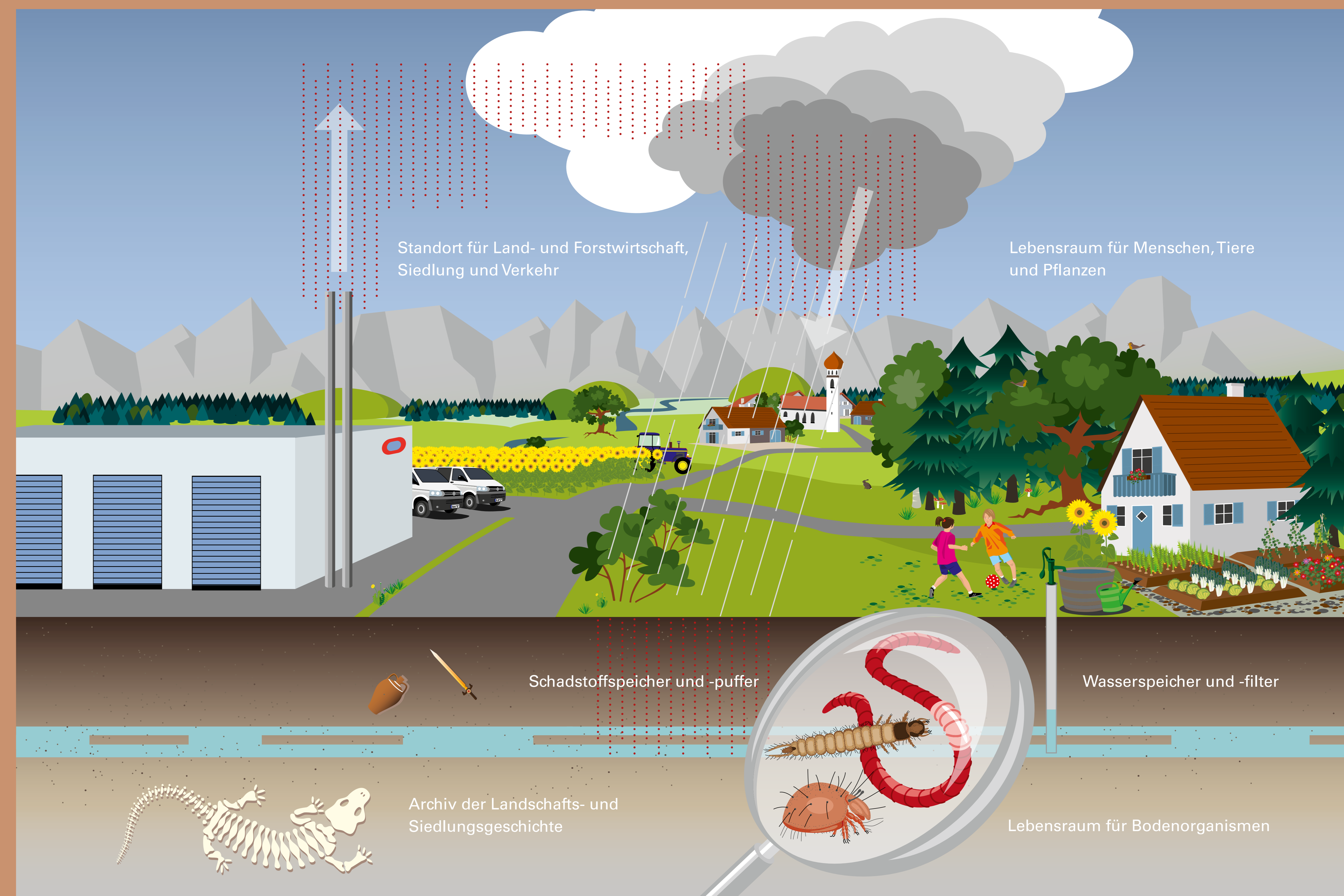
Regenwasser wird vom Boden aufgenommen, gespeichert und langsam an das Grundwasser, die Pflanzen, die Bodentiere und die Luft abgegeben. Wie viel und wie schnell, ist abhängig von der Bodenbeschaffenheit und dem Bewuchs.

Das Sickerwasser wird auf seiner langsamen Passage durch den Boden in das Grundwasser von Verunreinigungen gereinigt.

Pflanzen dient der Boden als Standort. Durch ihre Wurzeln nehmen sie Wasser und Nährstoffe aus dem Boden auf, um wachsen zu können.

Abgestorbene Pflanzen- und Tierreste werden wiederum im Boden von Bodenorganismen zersetzt und in Nährstoffe umgewandelt.

Der Boden kann auch Zeugnisse aus der früheren Natur- und Kulturgeschichte enthalten und konservieren.





Station 4

# Boden in Bewegung

Die Braunerde ist der in Mitteleuropa am häufigsten vorkommende Bodentyp. Auch in Bayern ist die Braunerde flächenhaft weit verbreitet.

Braunerden entstehen aus verschiedensten, kalkfreien Gesteinen. So unterschiedlich wie das Ausgangsgestein sind auch ihre Eigenschaften: flachgründig bis tiefgründig, nährstoffarm bis nährstoffreich, steinfrei bis steinreich, sandig, lehmig oder tonig.

Ihren Namen verdankt die Braunerde der charakteristischen braunen Farbe. Sie entsteht durch den Prozess der Verbraunung. Dabei kommen im Lauf der Verwitterung eisenhaltige Bodenminerale mit der Bodenluft in Kontakt und bilden **verrostetes**



*humoser Oberboden*

*durch Bildung von Eisenoxiden rotbraun gefärbter Unterboden (Verbraunung)*

*Braunerde aus Fließerde*

Eisen, sog. Eisenoxide, die den Boden rostbraun färben.

Fließerden entstanden während der Eiszeit. Wenn es im Sommer wärmer wurde, tauten die obersten Bodenschichten auf.

Dieser wassergesättigte **Bodenbrei** floss langsam der Schwerkraft folgend hangabwärts.

### Kleine Bodenkunde

Der Feinboden besteht aus **Sand** ( $\varnothing$  2 mm – 0,063 mm), **Schluff** ( $\varnothing$  0,063 mm – 0,002 mm) und **Ton** ( $<$  0,002 mm).

Bodenbestandteile mit einem Durchmesser größer als 2 mm werden als Grobboden oder Bodenskelett bezeichnet.



Station 5

# Von Wind und Wasser geprägt

Manche Böden würde es in dieser Art ohne den Menschen nicht geben. Durch die Land- und Forstwirtschaft beeinflussen wir die Bodenbildung.

Durch Rodung von Wald und durch anschließenden Ackerbau geht die schützende Pflanzendecke auf dem Boden zeitweise verloren.

Wind und Wasser können auf höher gelegenen Flächen Bodenmaterial abtragen (Erosion), welches sich, wie zum Beispiel hier, am unteren Hang wieder ablagert.



*humoser Oberboden*

*sandiger, humoser  
Unterboden aus  
umgelagertem  
Bodenmaterial*

**Kolluvisol**

Ein so entstandener Boden aus verlagertem, humosem Bodenmaterial wird Kolluvisol genannt.

### Kleine Bodenkunde

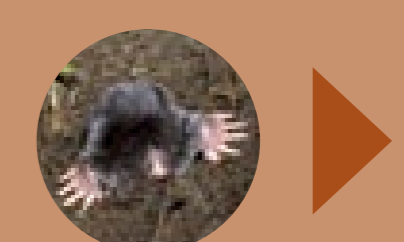
Mit der **Fingerprobe** lässt sich die Bodenart bestimmen:

Feuchte Bodenprobe zwischen Daumen und Zeigefinger reiben.

→ Sand hält nicht zusammen, und die Körner sind fühlbar.

→ Schluff hält etwas zusammen, fühlt sich mehlig an und haftet in den Fingerrillen.

→ Ton klebt zusammen, und die Oberfläche glänzt.





Station 5

# Boden als Lebensraum: Da ist was los!

Böden sind Lebensraum für unzählige Bewohner. Allein in einer Handvoll Erde existieren mehr Organismen als es Menschen auf der Erde gibt! Im Boden leben Maulwürfe, Regenwürmer, Bakterien, Pilze, Einzeller und viele andere Lebewesen. Obwohl einige dieser Organismen sehr klein sind, erfüllen sie wichtige Aufgaben:

Bodentiere durchmischen und lockern den Boden, wodurch Pflanzenwurzeln genügend Luft bekommen und Niederschlagswasser problemlos versickern kann. Abgestorbene Pflanzenteile werden von den Bodenorganismen in organische Substanzen (Humus) umgewandelt und die darin enthaltenen Mineralien werden wieder frei gesetzt.



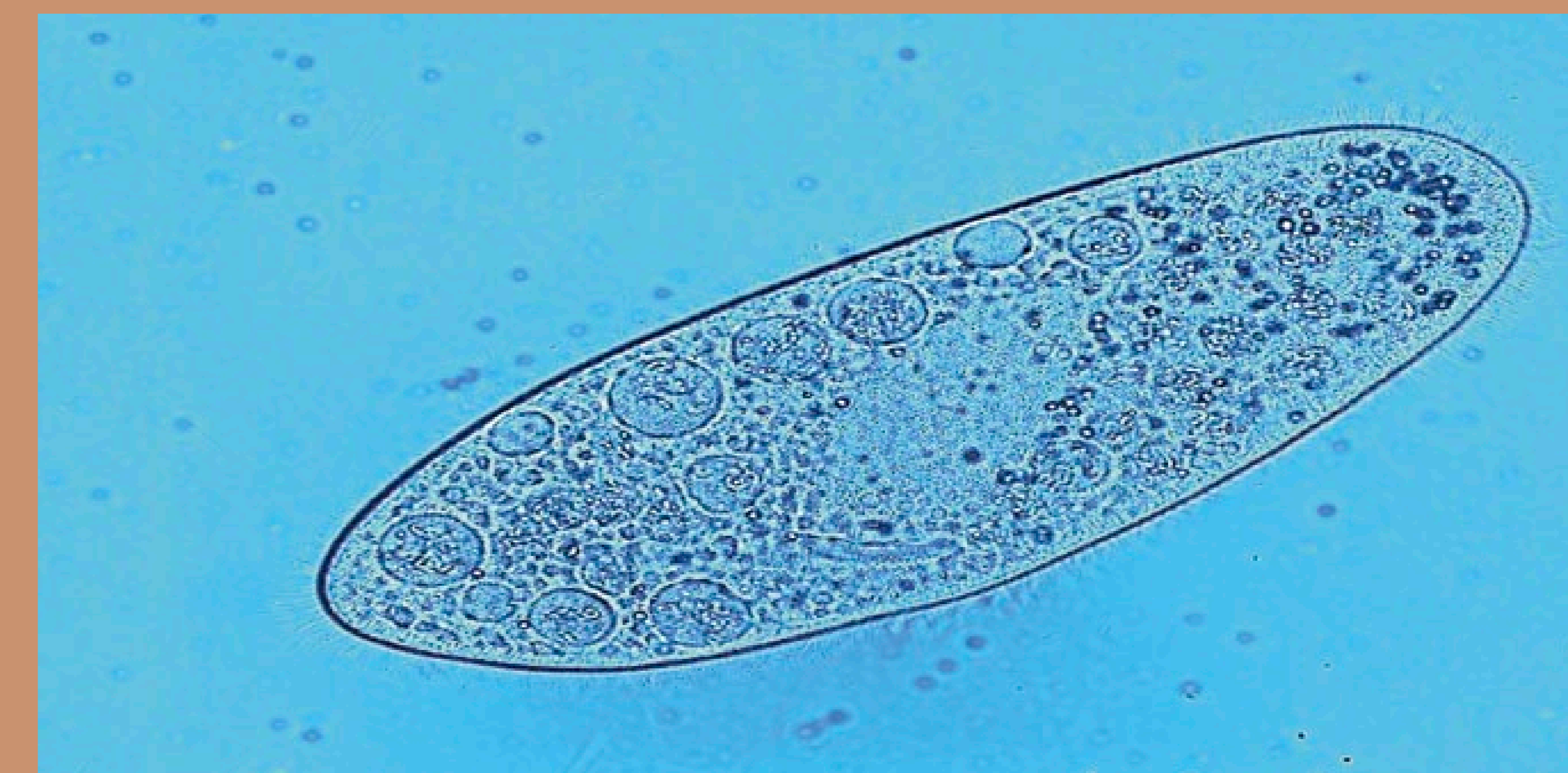
*Europäischer Maulwurf, Größe: 10 – 17 cm*



*Springschwanz, Größe: 0,5 – 2 mm*



*Regenwurm, Größe: 12 – 30 cm; ø 7 – 8 mm*



*Einzeller Pantoffeltierchen, Größe: 0,05 – 0,32 mm*



*Schnurfüßer, Größe: 30 mm*



*Laub wird vom Pilz zersetzt (Destruent)*

Beispiele für Bodenlebewesen





Station 6

# In diesem Boden staut sich Wasser

Hier sehen Sie einen Pseudogley aus Molasselehm (aus lat. **mollis** = weich). Der Pseudogley ist ein Stauwasserboden, der zeitweise (z. B. nach Regenfällen) Wasser gesättigt und dann schlecht durchlüftet ist.

Die Lehme der **Oberen Süßwassermolasse**, sind die älteste aufgeschlossene Lockergesteinsformation hier an der Klostermühle.

In der Endphase der Alpenentstehung im Tertiär (65 bis 2,6 Millionen Jahre vor heute) senkte sich das Vorland nördlich der Alpen ab. Es bildete sich das so genannte Molassebecken.



Pseudogley

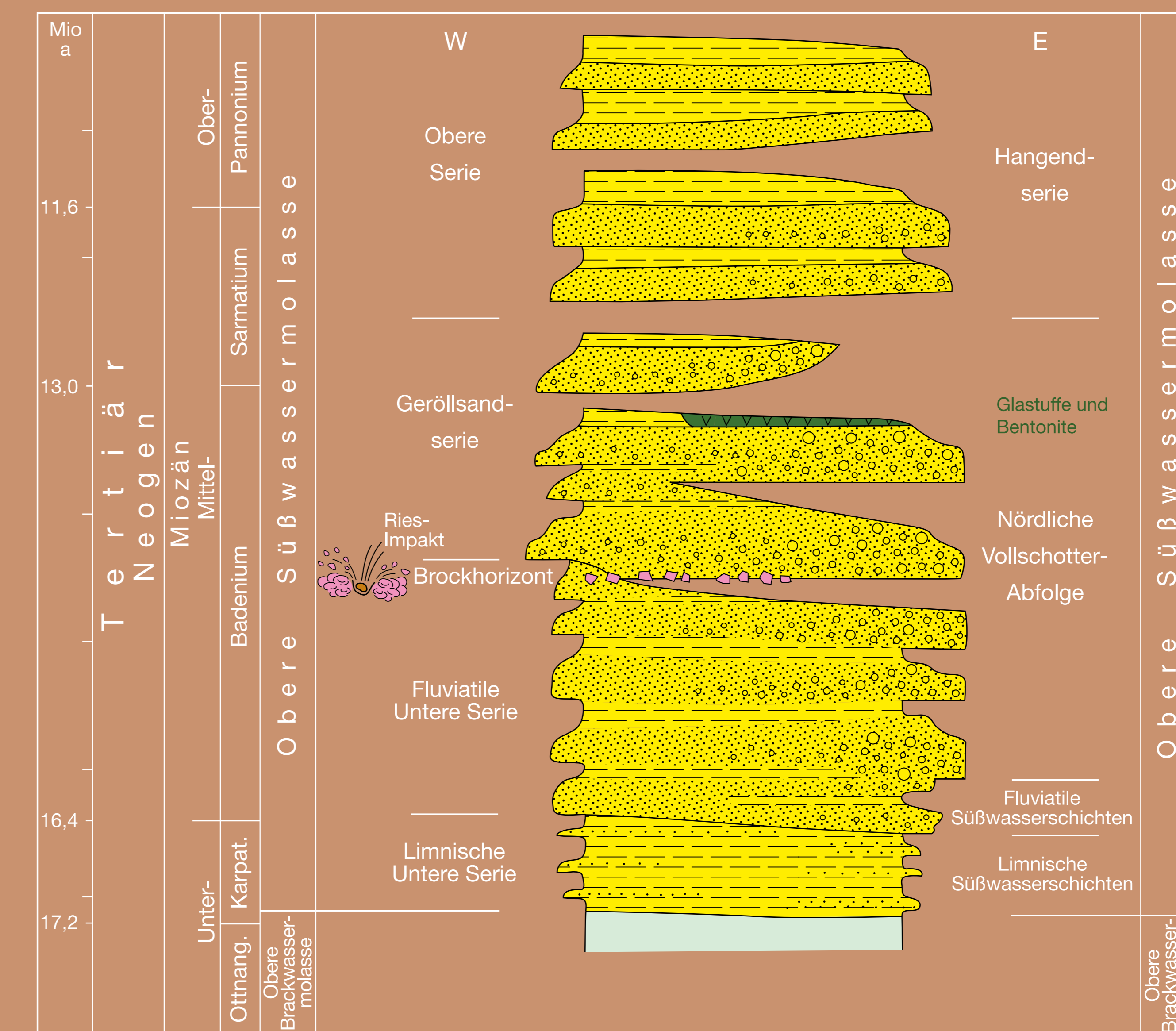
*humoser, krümeliger Oberboden*

*lehmiger Unterboden mit Stauwassermerkmalen (Rostflecken)*

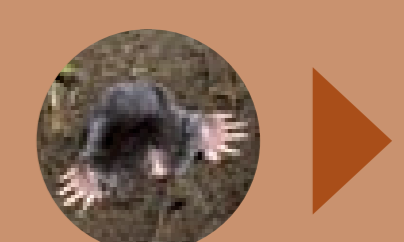
*toniger, dichter, wasserstauender Untergrund*

Dieses wurde im Laufe der Zeit mit Erosionsschutt aus den Alpen aufgefüllt.

Bis vor ca. 10 Millionen Jahren wurde die **Oberer Süßwassermolasse** als eine der letzten Sedimentschichten des Tertiärs im Molassebecken abgelagert.



Geologischer Schnitt durch die Oberer Süßwassermolasse





Station 6

# Alarm: Boden in Gefahr!

**Verlust  
natürlicher  
Bodenfunktionen**



*Neubauegebiet*



*Reifenspuren im Acker*



*ungeordnete  
Müllablagerung*



*Acker mit  
Erosionsschäden*

**Flächenverbrauch:** Böden werden für Siedlungen und Verkehrsflächen genutzt. Dabei werden sie versiegelt, abgegraben oder überbaut und meist unwiederbringlich zerstört.

Die Bearbeitung des Bodens mit zu schweren Geräten oder zum falschen Zeitpunkt führt zur **Bodenverdichtung**. Dadurch kann Regenwasser nur noch sehr langsam versickern. Darunter leiden Pflanzen und Bodenlebewesen.

**Schadstoffeinträge** durch Chemikalien, Müllablagerungen oder Leckagen in Leitungen schädigen den Boden und gefährden Mensch und Umwelt. Die Reinigung eines belasteten Bodens ist sehr aufwendig und oft gar nicht möglich.

Bei **Bodenerosion** durch Wasser und Wind wird fruchtbarer humoser Oberboden abgetragen. Durchschnittlich acht bis zehn Tonnen Boden gehen so jedes Jahr in Deutschland pro Hektar verloren.



Station 7

# Ein Boden trotz der Verwitterung

Die Pararendzina gehört zu der Familie der Rendzinen. Diese Böden zeichnen sich durch das Fehlen eines tieferen Unterbodens (B-Horizont) aus.

Über dem wenig verwitterten Ausgangsgestein hat sich bisher nur ein humoser Oberboden gebildet. Der hohe Kalkgehalt im Boden verzögert die Verwitterung und weitere Bodenbildung.

Rendzinen (poln. **Rendzina** = am Pflug scharrendes Geräusch) und Pararendzinen entstehen daher nur auf kalkhaltigen Ausgangsgesteinen.

Eine Pararendzina enthält weniger Kalk als eine Rendzina, dafür aber mehr Sand und Schluff.



1 Abschnitt ca. 10 cm

Pararendzina

*humoser, krümeliger  
Oberboden*

*wenig verwittertes,  
kalkhaltiges,  
sandiglehmiges  
Ausgangsgestein*

Diese Pararendzina hier ist aus kalkhaltigen, lehmigen Sanden entstanden.

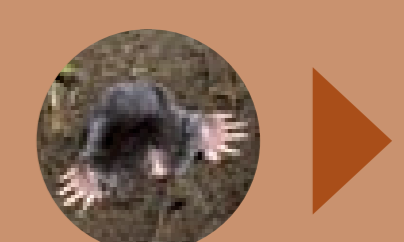
### Kleine Bodenkunde

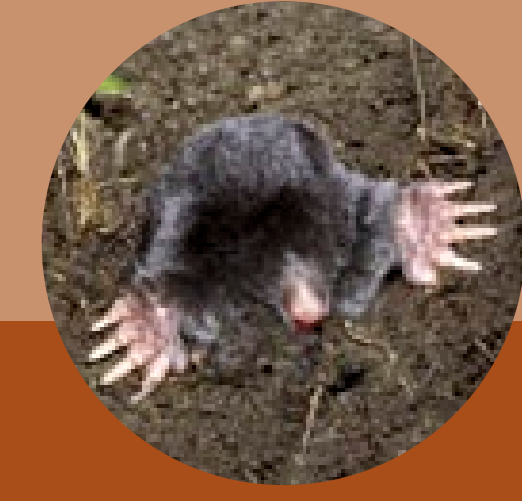
Wo steckt das Wasser im Boden?  
In kleinen Hohlräumen im Boden, den Poren.

In den **Grobporen** ( $\varnothing < 0,01$  mm) hält sich das Wasser kaum, es versickert; sie sind stattdessen mit Bodenluft gefüllt.

In den **Mittelporen** ( $\varnothing 0,01$  mm bis  $0,002$  mm) wird das Wasser gespeichert, und Pflanzen können es von dort entnehmen.

In den **Feinporen** ( $\varnothing < 0,002$  mm) wird das Wasser so stark gebunden, dass es nicht mehr pflanzenverfügbar ist.





Station 7

# Der Boden als Zeuge

Böden sind wertvolle Archive der Natur- und Kulturgeschichte. Sie können uns vieles über Vergangenheit und Entwicklung eines Standortes verraten.



**Kohlehaltiger, urzeitlicher Boden** – Anhand der Bodenentwicklung können wir Rückschlüsse ziehen, welches Klima in bestimmten Erdzeitaltern vorherrschte.



**Versteinerter Urvogel (Archaeopteryx)** – Aufgrund von Fossilien wissen wir, welche Tiere und Pflanzen in früheren Zeiten existierten.



**Brunnen, 12. Jh.** – Archäologische Funde geben uns Einblick in längst vergangene Kulturen.



**Bodenverfärbung durch Chemikalien** – An Bodenveränderungen, die sich in Bodenfärbung, Geruch oder in Laboranalysen zeigen, können wir feststellen, ob in der Vergangenheit Schadstoffe in den Boden gelangt sind.



**Moorboden** – Je nachdem, welcher Bodentyp an einem Standort entstanden ist, können wir z. B. erkennen, ob sich Grundwasser nahe unter der Oberfläche befindet.

## Kleine Bodenkunde

Es ist nicht nur der Boden allein, der uns etwas verrät. Auch manche Pflanzen können uns etwas über den Boden sagen, auf dem sie wachsen. Wir nennen diese Pflanzen **Zeigerpflanzen**. Durch ihre Vorliebe für bestimmte Nährstoffe, feuchten oder trockenen Untergrund sowie sauren oder basischen Boden **zeigen** uns diese Pflanzen spezielle Bodeneigenschaften an. Es gibt sogar Pflanzen, die besonders gerne auf schwermetallhaltigen Böden wachsen.



Station 8

## Dieser Boden ist noch jung

Wir treffen hier wieder eine Pararendzina an. Aber was ist diesmal anders?

An diesem Standort befinden wir uns inmitten einer ehemaligen Grube. Hier wurde bis Anfang des 20. Jahrhunderts Sand als Baumaterial abgebaut.

Dadurch wurde der ursprünglich vorhandene Boden restlos zerstört. Danach setzte die Bodenentwicklung aufs Neue ein.

In dem bei uns vorherrschenden Klima dauert es ca. 100 Jahre, bis sich ein Zentimeter Boden neu gebildet hat.



*humoser Oberboden*

*wenig verwittertes,  
kalkhaltiges,  
Ausgangsgestein*

*Pararendzina*

Deshalb ist der hier zu sehende Boden nur gering entwickelt, d. h. der Oberboden ist nur wenige Zentimeter mächtig.

### Kleine Bodenkunde

Rohböden, wie sie z. B. nach dem Abbau von Sand zurückgelassen werden, stellen als Lebensraum eine besondere Herausforderung für Pflanzen und Bodenlebewesen dar, da diese bei der Besiedelung zunächst mit einem beschränkten Angebot an Nährstoffen und Wasser auskommen müssen. Deshalb wandern als erstes spezielle Arten ein, sog. **Pionierarten**, die häufig für den Naturschutz besonders wertvoll sind. So findet man hier am Standort auch Exemplare der gegenüber der Buche konkurrenzschwächeren Esche.



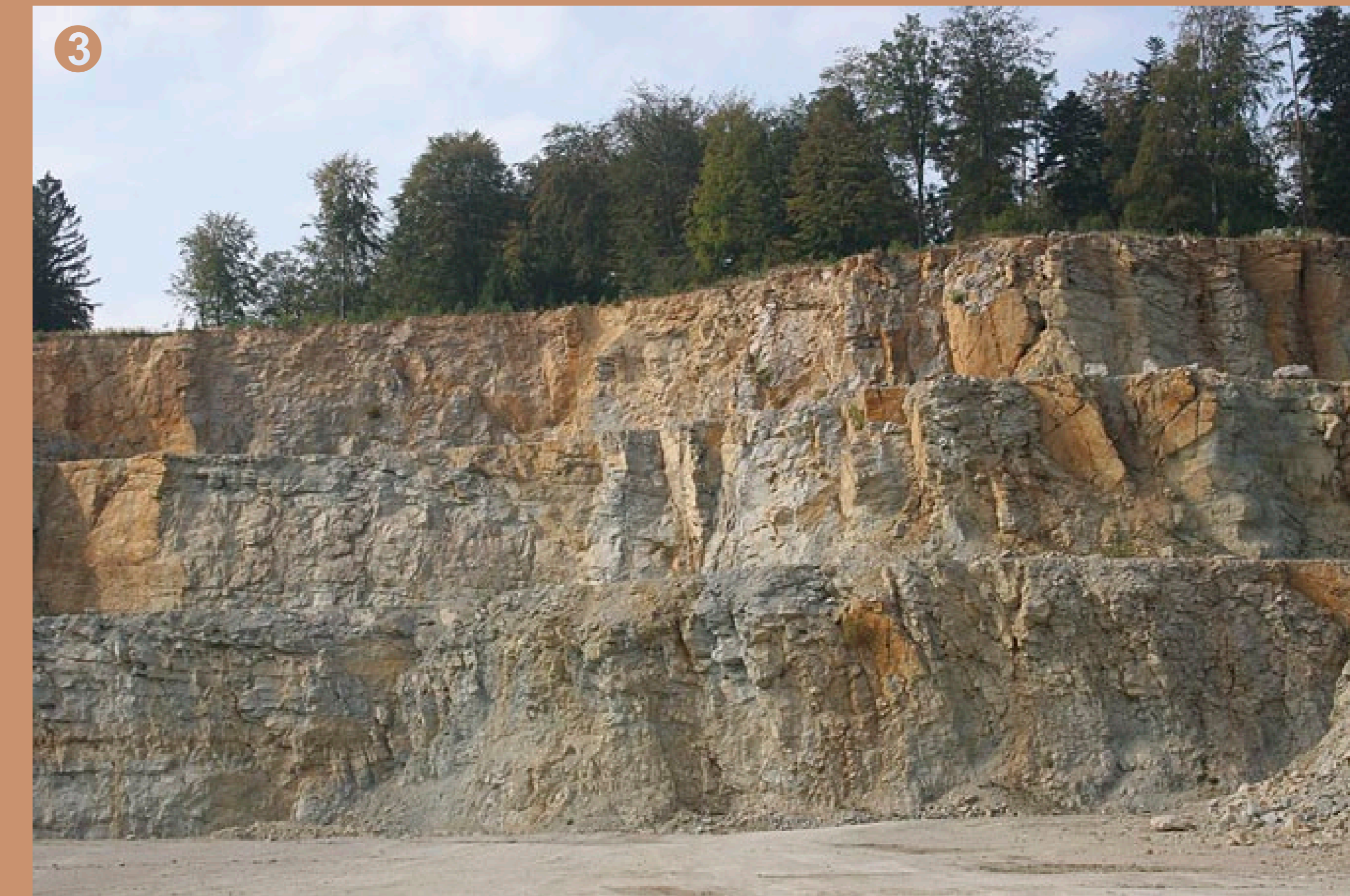


Station 8

# So wertvoll ist Boden für uns



① → Lebensraum: Wir errichten unsere Häuser, Fabriken, Straßen, Sportplätze usw. auf dem Boden.



② → Landwirtschaft: Böden sind Produktionsgrundlage für Nahrungsmittel für Menschen, Tiere und Energiepflanzen.



③ → Rohstoffe: Wir bauen Rohstoffe ab, wie z. B. Steine, Kies, Sand und Ton als Baumaterialien. Dazu wird der Boden häufig abgetragen.



④ → Forstwirtschaft: Boden ist Standort für Wälder, aus denen wir den nachwachsenden Rohstoff Holz gewinnen.

## Kleine Bodenkunde

Auch in unserer Alltagssprache nutzen wir den Begriff Boden. Sicherlich kennen Sie die Redewendungen: „Das ist doch eine bodenlose Frechheit!“ oder „Eine Idee fällt auf fruchtbaren Boden“. Überlegen Sie, welche Redewendungen Ihnen noch einfallen!