

# Skriptum - Bodenanalyse leicht gemacht

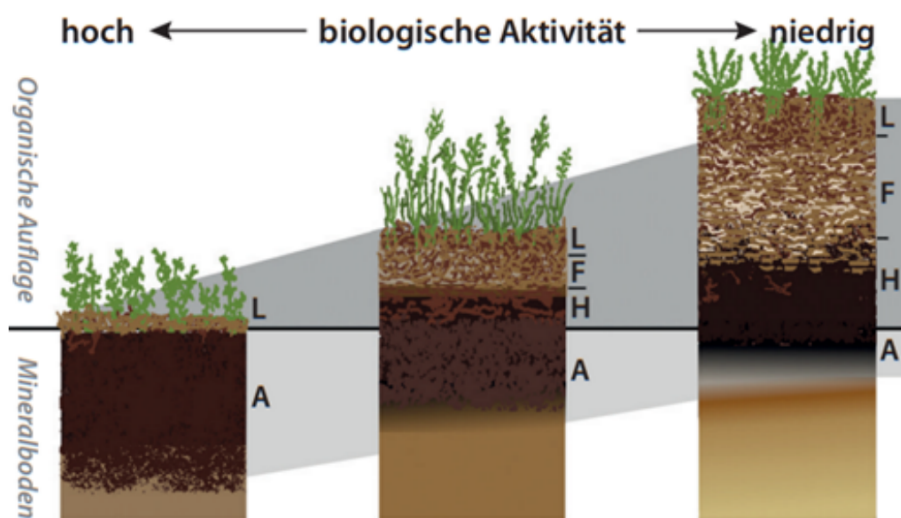
Hier fassen wir Ihnen gerne ein paar einfache Methoden zusammen, wie Sie Ihren Waldboden charakterisieren können:

## 1) Spatenprobe

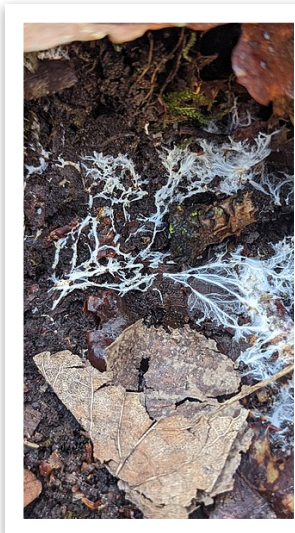
Humus ist ein wichtiger Bestandteil des Waldbodens, denn er spielt eine entscheidende Rolle für die Bodenfruchtbarkeit und -struktur (Nachlieferung von Nährstoffen, v.a. von Stickstoff (nicht in Gesteinen!) und Phosphor (sehr wenig in Gesteinen)).

Nutzen Sie einen Spaten oder eine Schaufel, um Proben an mehreren Stellen ihres Waldes zu entnehmen. Aufgrund der hohen Variabilität sind je nach Standort mehrere Proben erforderlich.

**Faustregel:** 3-5 Spatenproben innerhalb einer Baumlänge geben einen guten Einblick innerhalb eines Probepunktes. **Analyse:** Sie können mit dem Spaten einen Bodenriegel ausstechen und anhand folgender Merkmale den Humustyp und die Ausbildung des obersten, humosen Mineralbodenhorizontes bestimmen:



| MULL  | MODER                | ROHHUMUS               |
|---|----------------------|------------------------|
| Mächtigkeit der organischen Auflage (L-, F-, H-Material)        |                      |                        |
| 0-3 cm (F und H fehlen)   | 3-5 cm               | > 5 cm                 |
| Biologische Aktivität   |                      |                        |
| hoch - Regenwürmer  | mäßig - Gliederfüßer | gering - oft Pilzmycel |
| Biologische Durchmischung (wie weit kommt der krümelige Boden?) |                      |                        |
| relativ tiefreichend  | weniger tiefreichend | fehlt                  |
| Wie sind die einzelnen Schichten abgegrenzt?                    |                      |                        |
| nach unten undeutlich   | eher unscharf        | (sehr) scharf          |
| Struktur  |                      |                        |
| krümelig  | unterschiedlich      | dichte Lagerung        |



Man kann sagen: Mull wäre wünschenswert in den meisten Fällen, da er auf eine gute Standortsqualität hindeutet. Das hängt aber von den natürlichen Gegebenheiten ab (im Bergwald, wo fast nur Nadelhölzer natürlich vorkommen, ist ein Rohhumus normal), denn je mehr Nadelholz vorhanden ist, desto mehr entwickelt sich der Humus Richtung Rohhumus, da Nadelstreu schwerer abbaubar ist als Laubstreu und den Boden versauert. Darum fühlen sich hier Würmer und Insekten nicht wohl und man findet überwiegend weiße Pilzfasern (Pilzmyzel, s. Abb. 18). Somit wird der Boden nicht aufgelockert und ist folglich sehr dicht. Bei aufgeforsteten Fichtenreinbeständen sorgen die Flachwurzeln für eine zusätzliche Verdichtung des Bodens (durch Hin- und Herschwanken der Fichten im Wind), wodurch Wasser und Nährstoffe schlechter zu den Wurzeln gelangen, somit erhöht sich die Gefahr von Schäden wie Windwürfen und auch der Holzzuwachs wird gehemmt. Das Einbringen von standorttauglichem Laubholz an einem Nadelholzstandort kann die Humusform Richtung Mull umwandeln und so bessere Bodenbedingungen für den Bestand schaffen.

**Wichtig:** Nicht jede von Mull abweichende Humusform zeigt zwingend eine Verschlechterung des Bodens an. Es gibt auch ein natürliches Vorkommen von sauren, nährstoffarmen Böden mit entsprechender Humusform. Auch im Bergwald mit einem natürlich hohen Anteil an Nadelbäumen sind aktive Moder- und Rohhumusaufgaben weit verbreitet.

## 2) Überprüfung der Bodentextur und -struktur:

### a. Feinboden

Feinboden ist charakterisiert als Bodenteilchen, dessen einzelne Körner eine Größe  $< 2\text{mm}$  besitzen (Korngröße).

Nehmen Sie eine kleine Menge (feuchte) Erde in die Hand, sortieren sie die größeren Teile ( $> 2\text{ mm}$ ) aus und befeuchten sie gegebenenfalls die Probe. Drücken Sie sie zusammen. Dann



zwischen den Handflächen und Fingern rollen, reiben und kneten. Schauen Sie, wie weit die Probe formbar ist:

**Sandig:**

Das Material ist gar nicht formbar

**Schluffig:**

Das Material ist nicht bleistift dick ausrollbar und fühlt sich mehlig-seifig an

**Lehmig:** Eine lange, 2-3 mm dünne Schnur ist formbar, bricht jedoch bei Biegung

**Tonig:**

Eine lange, 2-3 mm dünne und biegsame Schnur ist formbar

### Bedeutung für den Standort

**Sandiger Boden:** Durchlässig für Wasser und Luft. Nährstoffarm, was das Wachstum von bestimmten Baumarten einschränken kann.

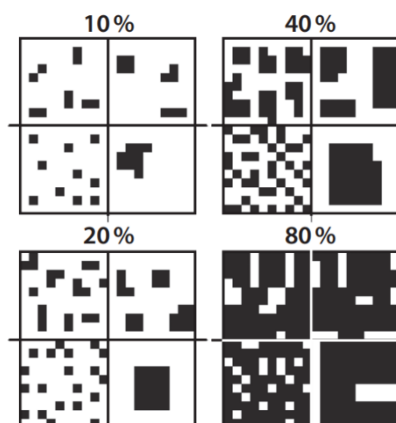
**Schluffiger Boden:** Mittlere Durchlässigkeit für Wasser und Luft. Kann sowohl Nährstoffe als auch Wasser speichern, was ein gesundes Pflanzenwachstum unterstützt.

**Lehmiger Boden:** Schwer und kompakt, neigt dazu, Wasser zu stauen. Enthält viele Nährstoffe, was eine gute Basis für das Pflanzenwachstum bietet.

**Toniger Boden:** Sehr dicht und schlecht durchlässig für Wasser und Luft. Kann bei Nässe stark aufquellen und bei Trockenheit stark verhärten, was das Wurzelwachstum beeinträchtigen kann.

Eine genaue Anleitung zur Fingerprobe finden Sie hier: [PDF](#)

## b. Grobboden/Skelettanteil



Der Skelettanteil beschreibt den Anteil des Grobbodens (Gesteinsmaterial > 2 mm) im Bodenprofil. Zur Schätzung des Flächenanteils an der Profilwand können Hilfsstafeln verwendet werden (s. Abbildung 13). Man schätzt ihn im Gelände, da er Auskunft über die Wasserspeicherkapazität und den Nährstoffhaushalt des Bodens gibt.

**Je mehr Skelettanteil (= je weniger Feinboden), desto schlechter die Wasserversorgung.**

Abbildung 19. Hilfsstafeln zur Bestimmung des Skelettanteils.

## 3) Bodenfarbe bestimmen:



Die Bodenfarbe gibt Hinweise auf Humusgehalt (schwärzliche Färbung), Wasserhaushalt (**rostrot** bei Wassereinfluss), Bodenlufthaushalt (**grau** bei Sauerstoffarmut (Wassersättigung), Verdichtungen und bodenbildende Prozesse (z.B. **Verbraunung**). Sie kommt durch das Ausgangsmaterial und den Humusgehalt zustande.

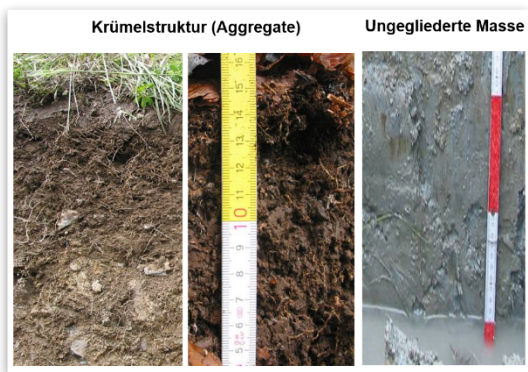
Abbildung 20. Farbtabelle für Böden.

## 4) Bodenstruktur

Auch wenn eine detaillierte Analyse der Bodenstruktur oft von Fachleuten durchgeführt wird, gibt es einfache Methoden, mit denen auch interessierte Waldbesitzer:innen eine grobe Einschätzung der Bodenstruktur vornehmen können. **Hier sind einige Tipps:**

### a. Visuelle Beobachtung:

Schauen Sie sich den Boden genau an. Beobachten Sie die Oberfläche und achten Sie auf die Struktur des Bodens. Sehen Sie Klumpen, Risse oder eine gleichmäßige Textur?



Klumpen können auf eine gute Aggregation und Struktur hinweisen, während Risse auf Trockenheit auf schlechte Wasserinfiltration hindeuten können.

#### **b.Fühlen des Bodens:**

Nehmen Sie eine Handvoll Erde und drücken Sie sie leicht zusammen. Fühlt sie sich locker an oder bleibt sie in einem festen Klumpen?

Ein lockerer Boden mit guter Struktur fühlt sich krümelig an, während ein verdichteter Boden eher fest und klumpig ist.

#### **c. Wasserdurchlässigkeit:**

Faustregel: Mull ist günstig, Rohhumusaufgaben meist schwer zu benetzen und daher ungünstig.

#### **d. Wurzeluntersuchung:**

Schauen Sie die Wurzeln von Pflanzen im Wald an. Sind sie gut entwickelt und durchdringen den Boden leicht? Das deutet auf eine gute Bodenstruktur hin. Nutzen sie gegebenenfalls umgeworfene Bäume, um auf deren Wurzelteller die Bewurzelung zu studieren.

### **5) Bestimmen des pH-Wertes und des Carbonatgehalts:**

#### **Säuregradtest:**

Der pH-Wert des Bodens ist wichtig für das Wachstum und die Gesundheit von Pflanzen. Er gibt an, wie sauer oder basisch (alkalisch) der Boden ist, und beeinflusst die Verfügbarkeit von Nährstoffen für die Pflanzenwurzeln. Verschiedene Pflanzenarten haben unterschiedliche Vorlieben hinsichtlich des pH-Wertes des Bodens.

Die einfachste Methode, um den Säuregrad des Bodens zu überprüfen, ist die Verwendung eines Pehameters (online erhältlich). Ein saurer Boden (pH-Wert unter 7) ist für bestimmte Baumarten besser geeignet als ein basischer Boden (pH-Wert über 7), wie z.B. für Fichten und bestimmte Kiefernarten. Besonders für profitable Edellaubhölzer lohnt sich der Aufwand, um optimales Wertholz zu erzeugen. Diese Methode ist zwar für die Beurteilung landwirtschaftlicher Böden gedacht und umfasst daher nicht den sehr sauren Bereich, ist aber für die meisten Fragestellungen durchaus brauchbar. Die pH-Wert-Kriterien für Edellaubhölzer entnehmen Sie bitte Tabelle 1.

#### **Kalktest (Salzsäuretest):**

Bestimmung des Carbonatgehalts im Boden:

- mithilfe verdünnter Salzsäure (10%ige HCl) (z. B. in Apotheke erhältlich)
- Boden schäumt und „braust“ (CO<sub>2</sub> -Bildung)
  - > freies Carbonat vorhanden
  - > pH-Wert > 5,5 – 6
  - > problematisch für manche Baumarten (z. B. Douglasie und Roteiche)

Wichtig ist bei diesem Test die Beachtung der Bodentiefe.



Kommt das Carbonat erst in großer Tiefe (> 70 cm) vor, können durchaus auch kalkempfindliche Baumarten überlegt werden.

Bei vielen Böden mit freiem Carbonat ist auch die Basensättigung hoch (Ca-Sättigung).

Für eine detailliertere Analyse empfehlen wir Ihnen, professionelle Hilfe von Forstexpert:innen oder lokalen Forstbehörden in Anspruch zu nehmen und sich bei der Interpretation der Ergebnisse gegebenenfalls beraten zu lassen. Geländebodenkundliche Untersuchungen sollten immer zuerst durchgeführt werden, bevor detaillierte Laboranalysen in Betracht gezogen werden. Für die meisten Fragestellungen der Praxis reichen bodenkundliche Befunde im Gelände vollkommen aus.