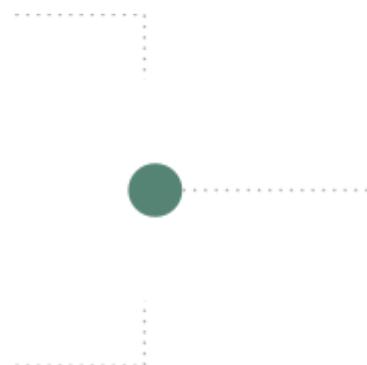




HOLISTIC RESOURCE MANAGEMENT FOR  
CLIMATE RESILIENCE OF FARMING

# Farm Survey (Anleitung)

## ClimateFarming



2022-1-DE02-KA220-VET-000090163

Zur Verfügung gestellt von: Alena Holzkecht, Nils Tolle, Janos Wack  
kontakt@triebwerk-landwirtschaft.de; TRIEBWERK - Regenerative Land- und Agroforstwirtschaft UG  
Im Rothenbach 49, D-37290 Meißner; <https://www.triebwerk-landwirtschaft.de/>  
Datum: Mai 2023, Version März 2024



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



## Inhalt

1.	General farm information	5
1.1.	Farm overview	6
1.2.	Ownership structure and decision making	6
1.3.	Workforce, facilities and machinery	7
1.4.	Economic background	7
1.5.	Climate change measures	7
1.6.	Formulation of goals and priorities	7
2.	Site Assessments	8
2.1.	General information	8
2.2.	Management history	8
2.3.	Protection status	9
2.4.	Climate/weather	9
2.5.	Topography & Terrain	9
2.6.	Landscape elements, compaction, drainage & surrounding vegetation	9
2.7.	Existing cultures	10
2.8.	Issues & Optimisation	11
3.	Soil Assessment	11
3.1.	Visual Soil Assessment and Extended Spade Test (according to Beste 2003 and Junge)	12
3.2.	Root indicators:	17
3.3.	Soil texture	17
3.4.	Other soil indicators	17



## The Farm Survey

### Process



before 1st  
meeting

#### Preparation

- meet online or have a call: introduce the farm survey and agree on sites to be worked with
- consultant sends out the survey
- farmer fills in the survey as much as possible
- agree on a soil laboratory in accordance to needs and budget
- **define goals for the farm to understand what to look out for when assessing the farm**



1st  
meeting

#### General Farm Information, Site & Soil Assessment

- at the farm
- takes max 2-3h for the farmer
- farmer & consultant discuss and complete General Farm Information and Site & Soil Assessment
- ideally, farmer and consultant go to the field together  
→ **the farmer learns how to apply the methods/ assess their site and soil themselves in the future**



follow-up

#### Compilation

- consultant checks if all information is there, checks for additional information with farmer if necessary
- consultant compiles information from the farm survey and writes a report

Einige der Informationen mögen in diesem Stadium der Bewertung überflüssig erscheinen, könnten aber im Laufe des Prozesses relevant werden. Sie können Teile der Umfrage jetzt überspringen und zu einem späteren Zeitpunkt zurückkommen, wenn die Strategie und die Ziele konkreter werden (z. B. Eigentum an bestimmten Feldern). Einige Fragen betreffen sensible Informationen über den Betrieb, die man einem externen Berater vielleicht nur ungern mitteilt. Es ist jedoch wichtig zu bedenken, dass der Beratungsprozess effektiver und insgesamt erfolgreicher sein wird, wenn alle Beteiligten über den gleichen Informationsstand verfügen. Als Richtschnur können Sie das  Basisszenario verwenden, wenn Sie nur die notwendigsten Informationen sammeln wollen, und das  Best-Case-Szenario, wenn Sie eine umfassende Betriebsanalyse durchführen wollen.

### Icons



#### Bewertung vor Ort



#### Internetrecherche, (Online-)Karten oder Geodaten

Dieses Symbol finden Sie dort, wo (Online-)Karten die Sammlung von relevanten Informationen unterstützen können. Dazu gehören u. a. Luftbilder, Erosionskarten, Höhenprofile, Höhenlinienkarten, Hang- und Expositionskarten, Niederschlags- und Temperaturkarten, verschiedene Bodenkarten, geologische Karten, Entwässerungspläne und Schutzgebiete. [Hier](#) finden Sie eine Liste von hilfreichen Online-Kartendiensten für Deutschland.



#### Diese Aufgabe kann vom Landwirt erledigt werden



#### Diese Aufgabe sollte vom Berater (oder einem erfahrenen Landwirt) übernommen werden



**Bitte fotografieren Sie** alles, was für die Interpretation der Ergebnisse interessant oder hilfreich sein könnte (z. B. Farbveränderungen innerhalb eines Bodenhorizonts, viel Erde an den Wurzeln, verdichtete Bodenschichten, eine Wurzel ist in eine andere Richtung als alle anderen ausgerichtet usw.) und um Ihren Fortschritt zu verfolgen! Idealerweise sollten die Fotos in einem **Abstand von 1 m** vom Zielobjekt, z. B. von der Bodenoberfläche, standardisiert werden. Es könnte auch hilfreich sein, feste Fotopunkte festzulegen, um Veränderungen zu überwachen. Wenn möglich, verknüpfen Sie die Bilder automatisch mit GPS-Koordinaten oder speichern Sie sie separat. Weitere Informationen finden Sie in diesem Dokument: [CF\\_Aufnahme von Fotos\\_im](#) Gange



#### Zeit für diese Aufgabe



#### Sollte mit mindestens 2 Personen durchgeführt werden



#### Basis-Szenario



## ★ 0 Best-Case-Szenario

**i** Warum schauen wir uns diese Indikatoren an?

# 1. Allgemeine Informationen zum Betrieb



Leitende Fragen:

- Wie groß ist die Gesamtfläche des Betriebs?
- Welche verschiedenen Produktionszweige gibt es in Ihrem Betrieb?
  - z. B. Futtermittelproduktion, Schafhaltung, Gärtnerei
- Wie viele Tiere? Welche Kulturen? usw.
- Was ist Ihre landwirtschaftliche Praxis?
  - konventionelle, ökologische und konservierende Landwirtschaft,
- Haben Sie irgendwelche Zertifizierungen?
  - z.B. EU-Bio, anderer Bio, KAT, QS
- Wie vermarkten Sie Ihre Produkte? Was sind Ihre Vertriebskanäle?
  - z.B. Direktvermarktung, eigene Verarbeitung, regionale/interregionale/ internationale Partner, Großabnehmer aus dem Agrarbereich, Genossenschaften, Großverarbeiter
- Welche anderen Einrichtungen gehören zu dem Unternehmen? (z. B. angegliedertes Restaurant)
- Gibt es besondere geografische Gegebenheiten?
  - z.B. Leeseite eines Gebirges, Weinbauklima, besonderer Untergrund
- Wie liegt der Betrieb in der Region?
  - z. B. Nähe zu Dörfern/Städten, Verteilern, Verarbeitern, Lagereinheiten usw.
- Welches ist die wichtigste Bodenart und -beschaffenheit in Ihrem Betrieb?
- Nachstehend finden Sie standortspezifische Fragen

Beschreiben Sie das regionale Klima in der Umgebung Ihres Betriebs:

- Was ist die Hauptwindrichtung? Was sind die Spitzengeschwindigkeiten, die Sie erleben?
- Niederschlag (Mittelwert, Minimum, Maximum, pro Saison)
  - alte und neue langfristige Mittel, sowie persönliche Einschätzungen
- Fallen die meisten Niederschläge im Frühling/Sommer/Herbst/Winter? Oder ist er gleichmäßig über das Jahr verteilt?
- Temperatur (Mittelwert, Minimum, Maximum, pro Jahreszeit)
  - alte und neue langfristige Mittel, sowie persönliche Einschätzungen
- Wie viele Tage mit Temperaturen unter 0°C gibt es bei Ihnen? Wann haben Sie im Jahr Temperaturen unter 0°C? Wie tief sinken die Temperaturen im Frühjahr? Gibt es im Frühjahr Spätfröste?
- -Erinnern Sie sich an erlebte und historische extreme Wetterereignisse (Starkregen, Dürre usw.).



- Gibt es Veränderungen bei den Wettermustern/ extremen Ereignissen/ saisonalen Verschiebungen in Ihrem Anbaugebiet? Beobachten Sie "neue" Muster, die sich im Laufe des letzten Jahres entwickelt haben?
- z.B. früherer Austrieb, erhöhter Druck durch invasive Organismen, weniger Regenereignisse, höhere Spitzentemperaturen
- Welche Ihrer Websites sind am anfälligsten und wie?

## 1.1. Überblick über die Farm

  Bitte geben Sie in der Tabelle an, wie viel Fläche auf Ihrem Betrieb für die verschiedenen Zweige zur Verfügung steht, wie viel davon Ihr Eigentum ist und wie viel im Rahmen von Pachtverträgen genutzt wird. Wie viele verschiedene Felder haben Sie pro Betriebszweig und was sind deren Besonderheiten?

Bitte geben Sie alle Fruchtfolgen und deren ungefähre Erträge in Ihrem Betrieb an, um einen Überblick zu erhalten. Spezifische Informationen zu den Fruchtfolgen für den/die betreffenden Standort(e), mit dem/denen Sie arbeiten möchten, können Sie in der nachstehenden Standortbewertung angeben.

- Falls Sie Vieh halten, geben Sie bitte die Tierart, die Anzahl, das Haltungssystem und den Ertrag an. Wie beziehen Sie das Tierfutter?
- z. B. Kauf von Futterpellets, Beweidung eigener/gepachteter Flächen, Kauf/eigene Herstellung von Silage
- Wenn Sie Ihre Tiere weiden lassen, können Sie Ihr Weidesystem beschreiben?

## 1.2. Eigentümerstruktur und Entscheidungsfindung

  Leitfragen:

- Wer ist der/die rechtmäßige(n) Eigentümer der bewirtschafteten Flächen?
- Gibt es bestehende Mietverträge? Welche Laufzeit haben diese? Wie ist das Verhältnis zu dem/den Eigentümer(n)?
- Gibt es vergangene oder bevorstehende Generationswechsel/Betriebsübergänge (sowohl auf eigenem als auch auf gepachtetem Land)?
- Haben Sie Partnerschaften, Abhängigkeiten oder andere Beteiligte, die eine Einbeziehung in die Entscheidungsfindung erfordern?

## 1.3. Arbeitskräfte, Einrichtungen und Maschinen

  Leitfragen:

- Wie viele Personen arbeiten in den einzelnen Produktionszweigen (bitte Überschneidungen angeben)?
- Wie ist die Ausbildung und Schulung des Betriebspersonals?
- Über welche besonderen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügt das Betriebspersonal?
- Stehen bei Bedarf zusätzliche Arbeitskräfte für Arbeitsspitzen zur Verfügung?
- Welche Einrichtungen stehen Ihnen zur Verfügung?
- Unterscheidung zwischen landwirtschaftlichen Betrieben und Auftragnehmern



- Welcher Maschinenpark steht Ihnen zur Verfügung? Führen Sie Ihre Fahrzeuge mit deren Arbeitsbreiten auf.
- Unterscheidung zwischen landwirtschaftlichen Betrieben und Auftragnehmern
- Arbeiten Sie mit landwirtschaftlichen Lohnunternehmern zusammen, und wenn ja, mit welchen?

#### 1.4. Wirtschaftlicher Hintergrund



Leitfragen:

- Wie würden Sie die wirtschaftliche Situation Ihres Betriebs beschreiben (z. B. stabil, unsicher, Wachstumspotenzial, Konsolidierungsbedarf usw.)?
- Wie hoch ist die durchschnittliche Investitionssumme eines landwirtschaftlichen Betriebs in einem Zeitraum von fünf Jahren?
- Sind größere Ausgaben geplant oder notwendig (z.B. Ersatz von Maschinen)?
- Wie ist der relative Beitrag der verschiedenen Produktionszweige zum Betriebseinkommen (z. B. Pflanzenbau: 70 % + Schweineproduktion: 30 %)?

#### 1.5. Maßnahmen zum Klimawandel



Leitfragen:

- Gibt es eine Klimabilanz des Betriebs (Carbon Footprint)? Wenn nicht, ist es geplant, eine zu erstellen?
- Werden Maßnahmen durchgeführt oder geplant, die auf eine Verbesserung der Klimabilanz des Betriebs abzielen (Mitigation ; z.B. Erhöhung des organischen Kohlenstoffs im Boden)?
- Werden Maßnahmen durchgeführt oder geplant, die darauf abzielen, den Betrieb an die klimatischen Veränderungen anzupassen (Anpassung; z.B. Bewässerung, Untersaat, Agroforstwirtschaft)?

#### 1.6. Formulierung von Zielen und Prioritäten



Was ist für Sie als Landwirt wichtig? Was ist die Motivation für Ihre Arbeit? Welche Themen würden Sie gerne weiterentwickeln? Formulieren Sie Ihre Ziele und versuchen Sie, diese nach Ihren Prioritäten zu ordnen.



## 2. Standort-Bewertungen

Dieser Teil des Fragebogens bezieht sich auf den/die Standort(e) in Ihrem Betrieb, den/die Sie eingehender bewerten möchten. Bitte kopieren Sie diesen Abschnitt in das Dokumentationsformular und füllen Sie ihn separat aus, wenn Sie mehr als einen Standort bewerten.

### 2.1. Allgemeine Informationen



Leitfragen:

- Notieren Sie den Namen, die Losnummer, den Standort, die GPS-Koordinaten und die Fläche dieses Standorts.
- Wer ist/sind der/die derzeitige(n) Landbewirtschafter und wie ist die derzeitige Landnutzung und Vegetation oder der Anbau?
- Wie weit ist der betreffende Standort vom Hauptproduktionsgebäude entfernt?
- Welches Verkehrsmittel benutzen Sie, um dorthin zu gelangen?
- Wie lange dauert es, dorthin zu gelangen?
- Wie relevant ist der betreffende Standort innerhalb des Betriebs? Handelt es sich um einen ehemals zusammengeschlossenen Standort, einen ertragreichen Standort usw.?
- Wie oft ist eine Betreuung und/oder Beobachtung notwendig/angemessen?
- Warum haben Sie diesen Standort für neue Maßnahmen gewählt?



Fahren Sie mit der Überprüfung des Feldes auf Heterogenität fort:

- Gibt es relevante Unterschiede innerhalb des Bereichs?
- z. B. in Bezug auf Unkraut, Ernte, Bodenqualität, Bodentiefe, Staunässe, Verdichtung
- Wenn ja, **teilen Sie das Feld** entsprechend dieser Unterschiede **in verschiedene Zonen ein**.
- Visualisieren Sie die Zonen auf einer Karte, notieren Sie die jeweiligen GPS-Koordinaten und messen Sie eventuell die Abmessungen. Notieren Sie, was die einzelnen Zonen charakterisiert und geben Sie ihnen IDs.



Fahren Sie mit der Bewertung der Gesamtfläche fort; oder, falls eine Zonierung erfolgt, mit der Bewertung jeder einzelnen Zone. Je nach Geometrie des Feldes entsprechende Stellen für die Bodenprobenahme auswählen

- Gehen Sie N- oder X-förmig durch das Feld und nehmen Sie an 4-5 Stellen Proben.
- Grenzen und unregelmäßige Bereiche innerhalb der Zone sollten vermieden werden.

Ziel aller Methoden ist es, einen **repräsentativen Eindruck** von der jeweiligen Zone/dem jeweiligen Gebiet zu erhalten, aber pragmatisch zu bleiben und es nicht in zu viele Teilbereiche aufzuteilen.

### 2.2. Geschichte der Verwaltung



**Tipp:** Verwenden Sie z. B. Google Earth (Webanwendung) oder Google Earth Pro (Desktopanwendung mit mehr Funktionen), um z. B. Anbaugrenzen zu bestimmen, die auf Winterbildern nach der Aussaat besonders gut zu sehen sind. Betrachten Sie verschiedene Jahreszeiten über mehrere Jahre hinweg, um einen guten Eindruck von den Bedingungen zu erhalten.



Leitende Fragen:

- Wie lange sind Sie schon Betriebsleiter? Kennen Sie den vorherigen Betriebsleiter / haben Sie Informationen über dessen Bewirtschaftungsmethoden?
- Was wurde in den letzten 5-10 Jahren angebaut?
- Wurden Düngemittel/ Pestizide/ Herbizide/ Gülle/ Kompost/ usw. zugesetzt? Welche ungefähren Mengen?
- z. B. Düngemittel: Schweinegülle, Stallmist, NPK-Dünger
- z. B. andere Zusatzstoffe: Bodenverbesserer, Biotit, Kalkung
- Haben Sie Ernterückstände auf dem Feld gelassen?
- Wie wurde die Bodenbearbeitung durchgeführt (Häufigkeit, Tiefe)?
- Welche Maschinen wurden auf der Baustelle eingesetzt? Wurden Arbeiten mit schweren Maschinen durchgeführt?
- Gab es andere bemerkenswerte Managementpraktiken?
- z.B. Bodenbearbeitung/Ernte unter ungünstigen Bedingungen

### 2.3. Schutzstatus



- Stehen Felder oder nahe gelegene Gebiete unter besonderem Schutz?
- z.B. Wasserschutzgebiet, Vogelschutzrichtlinie, Habitatrichtlinie
- Welchen Einfluss hat der Schutzstatus auf Ihre landwirtschaftlichen Entscheidungen?

### 2.4. Klima/Wetter



Beschreiben Sie das Klima **an dem betreffenden Standort**. Wenn es sich nicht von dem unterscheidet, was unter 1. Allgemeine Informationen zum Betrieb angegeben wurde, können Sie diesen Schritt auslassen.

Leitfragen:

- Was ist die Hauptwindrichtung? Was sind die Spitzengeschwindigkeiten, die Sie erleben?
- Niederschlag (Durchschnitt, Minimum, Maximum, pro Saison)
- alte und neue langfristige Durchschnittswerte sowie persönliche Einschätzungen
- Temperatur (Durchschnitt, Minimum, Maximum, pro Saison)
- alte und neue langfristige Durchschnittswerte sowie persönliche Einschätzungen
- Erinnern Sie sich an erlebte und historische extreme Wetterereignisse (Starkregen, Dürre usw.).
- Welche Ihrer Websites sind am anfälligsten und wie?

### 2.5. Topographie & Gelände



Leitfragen:

- Wie hoch ist die Höhe des Standorts (Minimum-Maximum)? Gibt es große Höhenunterschiede/ steile Hänge?
- Wo bekommen Sie das meiste Sonnenlicht/den meisten Schatten/den meisten Regen ab?
- Welche Bereiche sind anfällig für Oberflächenabfluss oder Wassererosion? Gibt es weite offene Flächen, die hohen Windgeschwindigkeiten ausgesetzt sind?



Skizzieren Sie das Gelände/die Topografie in mindestens 2 Richtungen (z. B. N-S und E-W) auf Google Earth Pro (kostenlose Desktop-App) oder GIS-Diensten.

## 2.6. Landschaftselemente, Verdichtung, Entwässerung und umgebende Vegetation



Leitfragen:

- Gibt es auf Ihrem Feld Bereiche/Zonen, in denen sich nach Regen leicht Pfützen bilden? Wie lange dauert es, bis das Wasser versickert?
- Gibt es besonders verdichtete Bereiche auf Ihren Feldern? Was verursacht die Verdichtung?
- Verfügen Sie über Entwässerungssysteme? Welche? Wo?
- Wie hoch ist der normale Grundwasserspiegel am Standort?

Beschreiben Sie kurz, ob / wo Sie solche Elemente auf Ihren Feldern finden können:

- Bäume, Sträucher und andere mehrjährige Pflanzen
- Feuchtgebiete oder Teiche
- Depressionen, Hügel
- Stromleitungen
- Unterirdische Kabel, Rohre, Stromleitungen

★ Leitende Fragen:

- Wann ist der übliche Zeitpunkt für den Austrieb der umliegenden Vegetation?
- Vergleich mit dem phänologischen Kalender (z. B. Blüte der Forsythie), besonders interessant über mehrere Jahre hinweg
- Wie ist die Artenzusammensetzung am Standort?
- Welche Pflanzengemeinschaften finden Sie in dem Gebiet vor?
- Wie hoch ist die Wachstumsrate der einheimischen Pflanzen (insbesondere Sträucher/Büsche/Bäume)?
- Wie hoch ist der Ertrag der lokalen Pflanzen? Wie regelmäßig ist er?
- (z. B. unregelmäßiger Ertrag von Walnüssen könnte auf kritische Spätfröste hinweisen)

## 2.7. Bestehende Kulturen



Leitfragen:

- Führen Sie ein Feldtagebuch über Kulturen und Aktivitäten vor Ort?

Leitfragen:

- Beschreiben Sie die folgenden Elemente in dem betreffenden Gebiet:
  - 
  - Haben Sie mit Krankheiten oder Schädlingen zu kämpfen?
  - Gibt es Wurzel- oder Ernterückstände auf dem Feld?
  - Wie hoch ist das Niveau Ihrer Kultur? Ist sie einheitlich?
  - Wie hoch ist/war Ihr Ertrag?



- Haben Sie bei der Kultur irgendwelche Mangel- oder Überschusssymptome beobachtet?

★ Leitende Fragen:

- Bestimmen Sie die phänologischen Entwicklungsstadien Ihrer Kultur anhand der BBCH-Skala.
- Für Gräser: Wie hoch sind die Bestockungsraten?
- Messen Sie mit einem Refraktometer den Brix-Wert (=Zuckergehalt; Indikator für die Qualität der Ernte) des Blattsafte.
- Lassen Sie die Mikro- und Makronährstoffe des Blattsafte überprüfen.
- oder Kontrolle im Feld mit z.B. Yara-N-Sensor, HORIBA Pflanzensaftgerät
- Beobachten Sie Indikatorpflanzen, die anzeigen:
  - Stickstoff
  - Wasser
  - Verdichtung
  - Salz

→ Sie können sich z.B. an den Ellenberg-Indikatorwerten orientieren, die für verschiedene Regionen in Europa zu finden ([mettre.de/alpha\\_liste.shtml](http://mettre.de/alpha_liste.shtml) (deutsch))

## 2.8. Probleme & Optimierung



Gibt es derzeit oder in der Vergangenheit Probleme oder Optimierungsbedarf z.B. in Bezug auf:

- Mikroklima: z. B. Sonneneinstrahlung/Schatten, Wind
- Unkraut, Schädlinge
- Ausbeute
- Erosion: Wasser oder Wind
- Wasserhaushalt/Bewirtschaftung: Gibt es zu viel oder zu wenig Wasser? Regnet es zur "falschen" Zeit? Kann das gesamte Wasser versickern oder läuft es ab? Ergreifen Sie Maßnahmen, um das Wasser in der Landschaft zu halten?
- Artenvielfalt: Ist Ihr Anbauggebiet genetisch vielfältig? Wie viele Arten wachsen auf Ihren Feldern? Dominieren einjährige oder mehrjährige Pflanzen? Sind Tiere Teil Ihrer Fruchtfolge? Ist die umgebende Landschaft heterogen und vielfältig (z. B. verschiedene Bäume/Wälder, Büsche, Wasserflächen, Pufferstreifen, Lebensraumzonen für Wildtiere)?
- Wildtiere: Sind Sie dem Wilddruck ausgesetzt? Befinden sich Ihre Felder in der Nähe eines Waldes? Beobachten Sie viele (nützliche) Insekten?
- Sonstiges: Gibt es weitere Themen oder Optimierungspotenziale, die oben nicht aufgeführt wurden? Bitte beschreiben Sie diese.



### 3. Bewertung des Bodens

Bei der Bodenbewertung werden wir Informationen über den Zustand des Bodens vor den Eingriffen und regelmäßig danach sammeln.

**Zeitplan:** Der ideale Zeitpunkt für die Feldbeurteilung ist im Herbst oder im Frühjahr, mindestens zwei Tage nach dem letzten Regen (je nach Menge). Noch wichtiger ist, dass die Probenahme konsistent ist und immer unter ähnlichen Bedingungen wiederholt wird, idealerweise durch dieselbe Person. Wenn Sie in einem Jahr nach der Ernte und vor der Aussaat Proben nehmen, sollten Sie dies auch in den folgenden Jahren tun (oder zumindest dokumentieren, welche Maßnahmen zuvor durchgeführt wurden).

Beurteilen Sie nicht bei Frost, unter sehr nassen oder sehr trockenen Bedingungen, da dies die Ergebnisse der Bodengesundheitsindikatoren beeinflussen würde. Warten Sie 6-8 Wochen nach der Bodenbearbeitung oder Gülleausbringung, um unverfälschte Daten zu erhalten. Notieren Sie alle Informationen, die Ihnen helfen können, sich an die Probenahme zu erinnern oder die Ergebnisse später zu interpretieren.

**Häufigkeit:** Einige Bodenuntersuchungen wie Regenwurmzählungen, Spatenanalysen oder Infiltrationstests können mehrmals im Jahr durchgeführt werden, um die Entwicklung z. B. zu Beginn und am Ende der Vegetationsperiode zu beobachten oder um ein Gefühl für die Auswirkungen bestimmter Eingriffe zu bekommen.

**Tiefe:** Für einige der nachstehenden Bewertungen (z. B. die erweiterte Spatenanalyse) sind bestimmte Probentiefen angegeben. Wenn Sie speziell Proben für die Analyse der organischen Substanz/des Kohlenstoffs im Boden nehmen, ist es ratsam, die Proben in größeren Tiefen zu entnehmen, z. B. 0-15 cm, 15-30 cm, >30 cm. Erkundigen Sie sich, welche Spezifikationen für die Probenahme (Tiefe, Häufigkeit und Verteilung der Probenahme, Einzel- oder Sammelproben) erforderlich sind, z. B. für das von Ihnen gewählte Bodenlabor und/oder das Kohlenstoffkreditprogramm.

Sie können zwischen zwei Szenarien wählen: Wenn Sie wenig Zeit haben und eine grundlegende Bodenbewertung vornehmen möchten, folgen Sie bitte dem 🌱 Basisszenario, das eine Analyse der Oberfläche, der Aggregatstruktur, der Wasserstabilität und der Wurzeln umfasst. Wenn Sie eine eingehende Feldbeurteilung mit zusätzlichen Indikatoren für ein gründlicheres Verständnis des Bodenzustands wünschen, folgen Sie bitte zunächst dem Basisszenario und fahren Sie dann mit dem ★ Best-Case-Szenario fort. Es umfasst die Zählung von Regenwürmern, einen Kalktest, Infiltrationsmessungen und die Erfassung einiger weiterer Bodenmerkmale.

Zum Vergleich könnten Sie auch einen Test in einem ungestörten Bereich durchführen, z. B. in einem Grasstreifen neben dem Feld. Dies kann mit "natürlichen Bedingungen" vergleichbar sein und dazu beitragen, die standortspezifische Bodenentwicklung unter ungestörten, dauerhaft bewachsenen Bedingungen zu verstehen.

Bitte geben Sie an, wie viel Zeit Sie für die Bewertung jeder Methode und einer Zone/eines Feldes benötigen. Es ist sowohl für den Landwirt als auch für den Berater interessant zu wissen, wie viel Zeit benötigt wird.



Die Bodenbewertung sollte von **zwei Personen durchgeführt werden**.



### 3.1. Visuelle Bodenbeurteilung und erweiterte Spatenprobe (nach Beste 2003 und Junge)

   Dies ist eine standardisierte Bodenbeurteilung im Feld, die es uns ermöglicht, am Ende eine Gesamtbewertung des Bodens zu berechnen.

**i** Die Stabilität der Aggregate ist ein wichtiger Indikator für die Gesundheit des Bodens. Bodenmineralien verbinden sich mit organischem Material wie Pilzen, Bakterienzellen, Wurzeln und deren Ausscheidungen und bilden kleine und große Aggregate. Ein gut aggregierter Boden ermöglicht gesundes Wurzelwachstum, Wasserinfiltration und Bodenbelüftung und verringert unter anderem die Gefahr der Bodenerosion. Die Aggregation ist auch der wichtigste Prozess bei der Stabilisierung des organischen Kohlenstoffs im Boden, da sie die organische Substanz vor biologischem Abbau schützt. Störungen wie Bodenbearbeitung und schwere Maschinen sowie nackter Boden (und damit Erosion) verringern die Aggregation.

**i** Wurzeln versorgen Pflanzen mit Wasser, Nährstoffen und Sauerstoff. Sie stabilisieren den Boden gegen Erosion und Verdichtung, sind ein primäres Material für die Bildung von Humus und Lebensraum für viele Bodenorganismen. Die Wurzelausscheidungen stimulieren das mikrobielle Wachstum und sind ein wichtiger Kohlenstofflieferant für den Boden. Wurzel-Pilz-Symbiosen sind wichtig für den Nährstoffwerb. Der Raum in der Nähe der Wurzeln wird als Rhizosphäre bezeichnet.

Benötigtes Material: Spaten, Bodensonde, Salzsäure, Pinzette, 3 Eiswürfelbehälter, destilliertes Wasser, Stoppuhr, Kamera, Karton, Siebe 3 mm und 5 mm



### 3.1.1. Oberflächenanalyse, organische Substanz, Wurzel- und Ernterückstände



Beschreiben Sie, wie die Oberfläche aussieht:

Sehen Sie Poren, Krümel, Aggregate, Algen, organische Rückstände, Verkrustungen, Risse usw.? Ist die Oberfläche trocken/feucht/sehen Sie Oberflächenpfützen? Sehen Sie Anzeichen von Erosion (Rinnsale/ Gullys/ flächige Erosion)?

Horizont	Beschreibung	Ergebnis
Oberfläche (0-1 cm)	raue Oberfläche, einzelne Aggregate sind sichtbar, nicht plattig, Wurmbefall, kein Abblättern, keine Krustenbildung	100
	Übergang	75
	Aggregate sind gelaugt, plattig, kein/wenig Wurmbefall, beginnende Verkrustung (Risse)	50
	Übergang	25
	plättchenförmige Aggregate, Krusten, Risse, Löschung, Versiegelung	0



Organische Bodensubstanz ist lebendiges Material wie mikrobielle, pflanzliche und tierische Rückstände, die sich in verschiedenen Stadien der Zersetzung befinden. Sie ist ein wichtiger Indikator für die Gesundheit des Bodens, da sie die mikrobielle Aktivität nährt, die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens und alle Ökosystemleistungen des Bodens wie Kohlenstoff- und Nährstoffkreislauf, Infiltration und Wasserhaltevermögen beeinflusst.



Finden Sie organische Materialien oder Rückstände auf der Bodenoberfläche? Beschreiben Sie, welche und wie viel.

### 3.1.2. Bodenprobenahme



Entnehmen Sie mit einem Spaten einen Bodenblock von etwa 30 cm Tiefe. Markiere in 15 cm Tiefe, da wir den Block von 0-15 cm und 15-30 cm getrennt analysieren werden.



Fotografiere die Probe.

### 3.1.3. Bewertung der Bodenstruktur



Begriff	Durchmesser	Oberfläche	Form	Auftauchen
feine Krume	wenige Millimeter	raue Oberfläche	rund	hauptsächlich biologisch aufgebauete Struktur
Polyeder	wenige Millimeter	glatte Oberfläche	eckig	Quell-Schrumpf-Zyklen, mechanische Kultivierung
Fragmente	allgemeine Bezeichnung für Aggregate im Zentimeter- und Dezimeterbereich			



große Krümel	=< 5 cm	rau, runde Kanten, Bruchfläche rau	rund	aufgebaute Struktur
Klumpen (auch Schollen genannt)	> 5 cm	rau oder glatt	eher rund, sehr kompakt	Quell-Schrumpf-Zyklen, mechanische Kultivierung

**Polyeder:**

glatte Oberfläche, keine Poren



**Subpolyeder:**

glatte Oberfläche, wenige Poren



**Feine Krume:**

raue Oberfläche, viele Poren



Horizont	Beschreibung	Ergebnis
Oberboden (0-15 cm)	mehr als 80% feinkrümelige Struktur, bei hohem Tongehalt auch kleine Polyeder, locker, wenig Krümel	100
	Übergang	75
	(nach leichter Druckzerkleinerung in) Mischstruktur aus unterschiedlich großen Aggregaten, kleinen Polyedern und Einzelpartikeln, zerfällt leicht mit geringem Druck	50
	Übergang	25
	Dominiert von großen Krümeln und scharfkantigen Bruchstücken oder Klumpen mit glatter Oberfläche oder nicht aggregierter Struktur, nur wenige Krümel	0

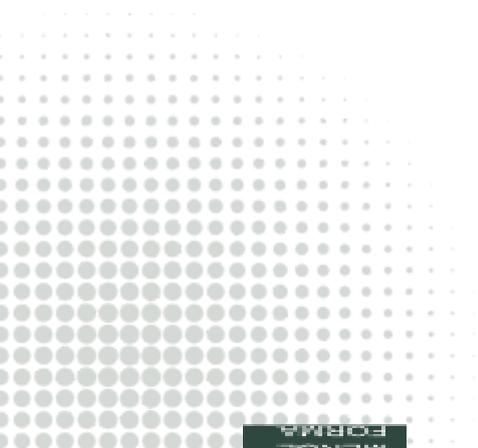
Horizont	Beschreibung	Ergebnis
Unterboden (>15-30 cm)	(nach leichter Druckzerkleinerung in) Mischstruktur aus unterschiedlich großen Aggregaten, kleinen Polyedern und Einzelpartikeln	100
	Übergang	75
	Große Krümel und dichte, große Fragmente/Klumpen, mit teilweise glatter Oberfläche, zerfallen bei geringem Druck	50
	Übergang	25



Co-funded by  
the European Union



	mehr als 80 % scharfkantige Fragmente/Klumpen, größere und ausgeprägt glatte Oberflächen, kohärente Struktur	0
--	--	---





### 3.1.4. Wurzelbewertung

  Detaillierte Bilder sind vor allem für die Dokumentation/Auswertung über mehrere Jahre und die Beratung interessant.

Horizont	Beschreibung	Ergebnis
Oberboden (0-15 cm)	hohe Durchwurzelung, viele Wurzeln und Feinwurzeln, stark verzweigt, gleichmäßig verteilt und mit kleinen Bodenaggregaten zusammengeklebt (große Kontaktfläche zwischen Wurzeln und Boden)	100
	Übergang	75
	mäßige Durchwurzelung, wenige Feinwurzeln, leicht verzweigt, teilweise in unregelmäßigen Büscheln, wächst in groben Poren größerer Fragmente und großer Krümel	50
	Übergang	25
	sehr unregelmäßiges Wurzelwachstum, Büschel und teilweise horizontale Wurzelfilze, Wachstum hauptsächlich in großen Poren durch (oder auf der Oberfläche von) größeren, kantigen Fragmenten und großen Krümeln	0

Horizont	Beschreibung	Ergebnis
Unterboden (>15 - 30 cm)	hohe Durchwurzelung, viele Wurzeln und Feinwurzeln, stark verzweigt, gleichmäßig verteilt und mit kleinen und großen Bodenaggregaten verklebt (große Kontaktfläche zwischen Wurzeln und Boden)	100
	Übergang	75
	mäßige Durchwurzelung, wenige Wurzeln und Feinwurzeln, wenig verzweigt, teilweise: mehrere Wurzeln wachsen parallel in groben Poren durch (oder auf der Oberfläche von) größeren kantigen Bruchstücken und großen Krümeln	50
	Übergang	25
	sehr unregelmäßiges Wurzelwachstum in Büscheln, teilweise: mehrere Wurzeln wachsen parallel in großen Poren durch (oder auf der Oberfläche von) größeren kantigen Fragmenten und Krümeln, teilweise horizontal geknickt und abgeflacht	0

### 3.1.5. Sammelprobenahme

 Probenahme von Aggregaten an verschiedenen Stellen des Bodenblocks 0-15 cm und >15-30 cm. Achten Sie darauf, eine repräsentative Probe zu erhalten. Sieben Sie die Aggregate zunächst durch ein 5 mm-Sieb und dann durch ein 2 mm-Sieb, um Aggregate der Größe 2-5 mm zu erhalten. Zählen Sie jeweils 45 Aggregate aus beiden Bodenblöcken. Wenn Sie im Feld wenig Zeit haben, können Sie

die gesiebten Aggregate in einem kleinen Glas oder verschließbaren Reagenzglas aufbewahren und später mit dem Aggregatstabilitätstest fortfahren (die Aggregate sollten jedoch noch feldfrisch sein).

### 3.1.6. Prüfung der Aggregatstabilität / Slaking-Test

Verteilen Sie die Aggregate in den Eiswürfelbehältern: zwei Aggregate pro kleines Fach. Gießen Sie vorsichtig entionisiertes Wasser in die Schalen, warten Sie *eine Minute* und klopfen Sie dann die einzelnen Fächer wiederholt ab. Haben sich die Aggregate aufgelöst? Prüfen Sie die Abbildung unten, um das Auflösen der Aggregate zu bewerten.

### 3.1.7. Berechnung der Bewertungspunkte

$$\text{Soil structure index} = \left( \frac{\text{soil score}_{\text{topsoil}} \times \text{aggregate stability}_{\text{topsoil}}}{2} \right) + \left( \frac{\text{soil score}_{\text{subsoil}} \times \text{aggregate stability}_{\text{subsoil}}}{2} \right)$$

- Punktzahl: 0 - 100 Punkte für Ober- und Unterboden zusammen. Es ist jedoch wichtig, auch die Ergebnisse von Ober- und Unterboden getrennt zu betrachten. Sie können sich unterschiedlich entwickeln, oder es kann ein spezifisches Problem in einem Horizont geben, das in der Gesamtbewertung nicht enthalten ist.

1	2	3	
4	5		1 stable aggregate 2 stable aggregate with few small particles 3 disintegration into two parts
			4 disintegration into mid-sized particles 5 disintegration into small particles, gel-like adhesion
6	7		6 complete disintegration into small particles 7 complete disintegration of the aggregate, turbid water

1 cm

} stable aggregates = **2 points**  
 } partly disintegrated = **1 point**  
 } fully disintegrated = **0 points**



### 3.2. Wurzelindikatoren:



**Wurzelspitzen:** Sind keine/ wenige/ viele/ alle Wurzelspitzen weiß?

**i** Die Wurzelspitzen sind besonders wichtig für die Wasser-, Sauerstoff- und Nährstoffaufnahme und daher für ein gesundes Pflanzenwachstum unerlässlich. Aktive und gesunde Wurzelspitzen sind weiß.

**Erde an den Wurzeln:** Ist an den Wurzeln keine/ wenig/ mäßig/ viel Erde angebracht?

**i** Wurzelexsudate sind Substanzen, die von lebenden und aktiven Pflanzenwurzeln abgesondert werden und eine der wichtigsten Triebkräfte für die Interaktionen zwischen Pflanzen und Mikroorganismen im Boden sind. Je mehr Exsudate, desto mehr Erde bleibt an den Wurzeln haften, selbst bei starkem Schütteln.

**Riechen:** Riechen Sie an den Wurzeln. Riechen Sie etwas Bestimmtes? Ist es ein fauliger oder verdorbener, pilzartiger oder angenehmer Geruch?

**Wurzelknöllchen bei Hülsenfrüchten:** Sehen Sie Knöllchen (kleine Knollen) an den Wurzeln? Wie viele? Welche Farbe haben sie? Aktive N-fixierende Knöllchen sind innen rötlich/rosa, was bedeutet, dass die Bakterien lebendig und aktiv sind. Tote oder inaktive Knöllchen sind innen graugrün oder braun.

**i** Die Wurzeln von Hülsenfrüchten (und einigen anderen Pflanzen wie der Erle) bilden kleine Knollen, die so genannten Knöllchen, die mit stickstofffixierenden Bakterien, den so genannten Rhizobien (oder Frankia im Falle der Erle), in einer symbiotischen Beziehung stehen. Die Rhizobien (oder Frankien) wandeln Luftstickstoff in pflanzenverfügbare Stickstoffformen um. Im Gegenzug liefert die Pflanzenwurzel Zucker an die Rhizobien (oder Frankien).

**Wurzelausrichtung:** Sind alle Wurzeln in dieselbe Richtung ausgerichtet? Sehen Sie eine oder einige wenige Wurzeln, die in eine andere Richtung wachsen? Gibt es ein sichtbares Hindernis (mechanisch/chemisch), dem sie ausweichen?

**i** Das Wurzelwachstum hängt von der Verfügbarkeit von Ressourcen und von Einschränkungen wie Verdichtung ab. Daher lassen sich Einschränkungen im Boden oft an der Ausrichtung und Tiefe der Wurzeln erkennen.

**Wurzeltiefe:** Wie tief reichen die meisten Wurzeln? Wie tief reichen die tiefsten Wurzeln? Sehen Sie eine Schicht/einen Bereich, der das Wurzelwachstum behindert? Z. B. Verdichtung, Staunässe, Felsen.

**Mykorrhiza:** Siehst du Mykorrhiza? Wie viel?

**i** Mykorrhizen sind symbiotische Verbindungen zwischen Pflanzenwurzeln und Pilzen, die eine wichtige Rolle bei der Pflanzenernährung spielen. Die Pflanzenwurzel liefert Zucker an den Pilz, der im Gegenzug Nährstoffe und Wasser für die Pflanzenaufnahme erhält, indem er ein größeres Bodenvolumen nutzt als die Pflanzenwurzeln allein.

 **Wenn Sie das Basisszenario durchführen, haben Sie die Bodenbewertung abgeschlossen und können mit 3.7. Bodenprobenahme.**

---

 **Im günstigsten Fall fahren Sie fort:**

### 3.3. Bodenbeschaffenheit




 Verwenden Sie das Flussdiagramm "Bestimmung der Bodenbeschaffenheit mit der Fühlmethode" (= Bodenbandtest) am Ende dieses Dokuments.

### 3.4. Andere Bodenindikatoren



**Karbonattest mit Salzsäure:** Geben Sie Salzsäure tropfenweise in unterschiedliche Tiefen der Spatelprobe.


 Wenn Sie Schaum oder Blasenbildung sehen, sind Karbonate in Ihrem Boden vorhanden, was in der Regel bedeutet, dass der Boden gut gegen Übersäuerung gepuffert ist und der pH-Wert daher von Natur aus höher ist als in Böden ohne Karbonate.

**Luftfeuchtigkeit:** Beurteilen Sie die Bodenfeuchtigkeit, indem Sie die Erde in Ihrer Hand betrachten und eventuell etwas davon zerdrücken.

**Riechen:** Nehmen Sie eine Handvoll Erde und riechen Sie daran. Riechen Sie etwas Bestimmtes? Riecht es nach fauligem oder fauligem/frischem Waldboden?

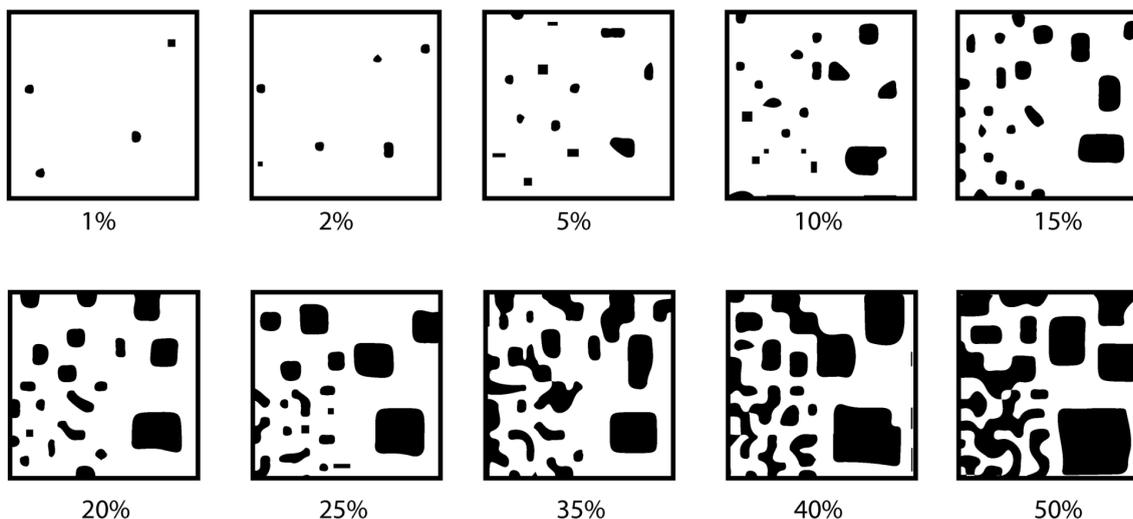
**Farbe, Farbverlauf:** Anmerkung: dunkel-/hellbraun, grau, grünlich, weiß, andere (beschreiben). Sie können Ihre Probe auch mit einer Handvoll Erde aus einem ungestörten Bereich (z. B. einem Grasstreifen neben dem Feld) vergleichen. Erkennen Sie einen Farbunterschied, ist er blasser/dunkler als der ungestörte Boden?


 Ein dunklerer Boden enthält in der Regel einen höheren Anteil an organischer Substanz. Graue oder grünliche Farben weisen auf eine gestörte Bodenatmung, schlechte Drainage oder Staunässe hin.

**Flecken:** Beschreiben Sie die Farbe und den prozentualen Anteil der Flecken (=Flecken mit deutlich anderer Farbe als der umgebende Boden) (vergleichen Sie mit der nachstehenden Tabelle).


 Sie sind ein guter Hinweis darauf, ob ein Boden gut entwässert und belüftet ist. Mottles können auch auf eine schlechte Bodenstruktur und Verdichtung mit einem Mangel an Bodenporen hinweisen.

Percentage chart (own representation after FAO)





**Bodengrube: Horizontbildung, Bodentiefe, Gesteinstiefe, Grundwassertiefe:** Erkennen Sie unterschiedliche Schichten in Ihrem Bodenprofil? Diese können durch Unterschiede in Farbe, Textur oder anderen Bodeneigenschaften gekennzeichnet sein. Beschreiben Sie sie und fertigen Sie eine Skizze an. Beachten Sie, wie tief der A-Horizont an verschiedenen Stellen reicht. Wissen Sie, wie tief Sie graben können, bis Sie das Grundgestein erreichen? Steigt Grundwasser auf, wenn Sie tiefer graben?

**i** In der Regel findet sich oben ein ausgeprägter "A-Horizont", der aufgrund des höheren Gehalts an organischen Stoffen eine dunklere Farbe aufweist.

**Verdichtung:** Stechen Sie mit einer Bodensonde an mehreren Stellen in den Boden und notieren Sie, ob Sie in einer bestimmten Tiefe einen höheren Widerstand spüren.

**i** Die Verdichtung wird durch den Einsatz schwerer Maschinen, Überweidung und intensive Bodenbearbeitung gefördert. Sie beeinträchtigt das Wurzelwachstum und damit die Pflanzenentwicklung, verringert die Wasserinfiltration und die Bodenbelüftung. Oft lässt sich eine Pflugschar (= verdichtete Schicht) in etwa 25-40 cm Tiefe feststellen. Bricht der Boden am Spaten in bestimmten Tiefen "wie ein Buch" auf?

**Volumetrischer Steingehalt:** Bestimmen Sie den prozentualen Anteil der Steine im A-Horizont des Bodens. Vergleichen Sie mit der nachstehenden Prozentsatztafel.

### 3.5. Regenwürmer



Um ein Gefühl für die Population in Ihrem Boden zu bekommen, graben Sie eine Grube von 20 cm x 20 cm x 20 cm aus und zählen Sie die Anzahl der Regenwürmer in diesem Bodenvolumen, idealerweise an mehreren Stellen auf Ihrem Feld. Dies ist besonders interessant, wenn Sie dies im Laufe einer Saison/eines Jahres wiederholt tun. Sie können auch mit dieser detaillierteren Methode arbeiten:

<https://ahdb.org.uk/knowledge-library/how-to-count-earthworms> (am Ende dieses Dokuments beigefügt).

**i** Regenwürmer erbringen wichtige Leistungen wie die Verbesserung der Bodenstruktur durch Wühlen, Durchmischen, Belüften und Wiederverwertung von Nährstoffen. Sie sind hervorragende Indikatoren für die Gesundheit des Bodens und das Vorhandensein von zugänglichem organischem Material, das als Futter für die Würmer dient.

### 3.6. Infiltrationstest



**Benötigtes Material:** Stück Abwasserrohr, ~10L Wasser, Stoppuhr, eventuell Hammer und Holzstück

- Notieren Sie sich einige Informationen über den Ort, an dem der Infiltrationstest durchgeführt wird. Gibt es einen Hang? Auf nacktem Boden oder mit Vegetation? Ist die Oberfläche verkrustet?
- Das Abwasserrohr ist in den Boden eingegraben (~5 cm), so dass kein Wasser an der Seite des Rings abläuft.
- Markieren Sie auf dem Rohr einen Abstand von 10 cm zum Boden.
- Gießen Sie Wasser bis zur 10 cm-Marke in den Ring und messen Sie, wie lange es dauert, bis das gesamte Wasser eingedrungen ist (keine sichtbaren Wasserpfützen mehr an der Oberfläche).
- Wiederholen Sie den Vorgang dreimal auf der Stichprobenfläche, notieren Sie alle 3 Ergebnisse und berechnen Sie den Mittelwert.



**i** Bei der Infiltrationsprüfung schätzen wir die Infiltrationsrate, d. h. wie gut der Boden Niederschläge aufnehmen kann. Diese hängt stark von der Bodentextur ab, kann aber auch durch den Gehalt an organischer Substanz, den Nährstoffgehalt, die Bodenfauna, das Wurzelsystem, die Oberflächenkruste usw. beeinflusst werden.

Die Versickerungsrate wird oft in mm angegeben (z. B. in Wetterberichten), kann aber auch in Litern / m<sup>2</sup> ausgedrückt werden. **mm / Stunde = L / m<sup>2</sup> / Stunde**. Wir messen, wie lange es dauert, bis eine Wassersäule von 10 cm (=100 mm) infiltriert ist, und können so die Infiltrationsrate berechnen:

$$\text{infiltration rate (mm/hour)} = \left( \frac{\text{water column (mm)}}{\text{infiltration time (sec)}} \right) \times 3600$$

### 3.7. Bodenproben für Laboranalysen

   Wir nehmen Bodenproben für Analysen in Bodenlabors. Sie können die Schüttdichte und die Bodenfeuchte am Tag der Probenahme auch leicht selbst schätzen.

Bitte fügen Sie alle verfügbaren Bodenergebnisse aus früheren Analysen bei.

Benötigtes Material: Schaufel/Bodenbohrer, Probenahmering mit bekanntem Volumen, verschließbare Plastikbeutel (~2L), Spitzhacke

Vermerken Sie auf jedem Beutel: Betrieb, Feld, Proben-ID, Datum, welcher Horizont/Tiefe, Zweck der Probe (z. B. für SoilBalancing, zum Einfrieren, für BD). Notieren Sie die Proben-IDs unter 2.1. Allgemeine Informationen.

Pro homogenem Gebiet/Zone:

 **Eine oder mehrere (Misch-)Probe(n), je nach Anforderungen des Bodenlabors**

**Drei Proben mit Probenahmering:** für die Schüttdichte im A-Horizont (oberster Horizont, unterhalb der Vegetation). Der Beutel mit den drei Proben sollte feldfeucht gewogen werden, dann einige Tage bis zur Gewichtskonstanz getrocknet werden (bei 105°C, z.B. 2 Stunden im Ofen) und erneut gewogen werden. Auf diese Weise können wir die Schüttdichte und die volumetrische Bodenfeuchte am Tag der Probenahme berechnen.

$$\text{Bulk Density [g/cm}^3\text{]} = \frac{\text{mean weight of air-dried soil [g]}}{\text{sampling ring volume [cm}^3\text{]}}$$

$$\text{Volumetric Water Content [\%]} = \frac{\text{mean weight of moist soil [g]} - \text{mean weight of air-dried soil [g]}}{\text{sampling ring volume [cm}^3\text{]}} * 100$$



Co-funded by  
the European Union

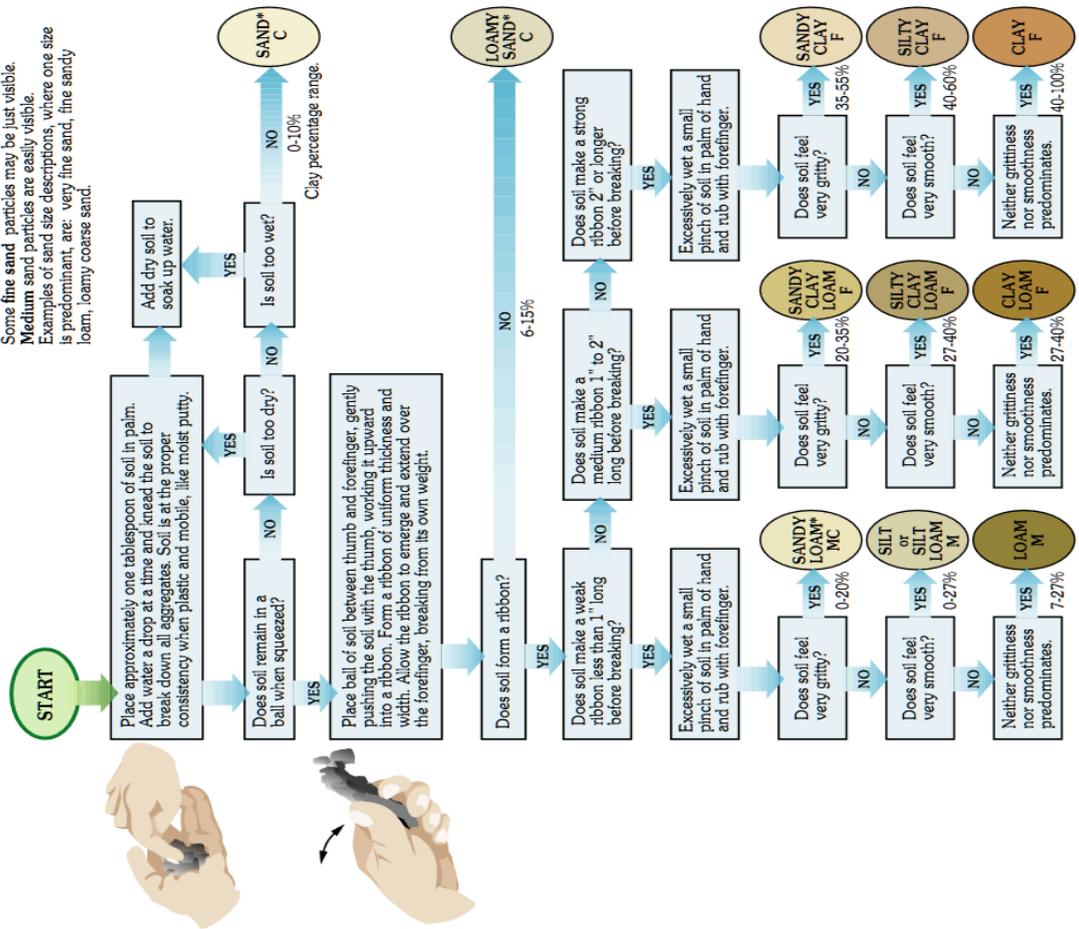


# Determining Soil Texture By the Feel Method

## TEXTURE CLASSIFICATION

C = Coarse  
MC = Moderately Coarse  
M = Medium  
F = Fine

Sand particle size should be estimated (very fine, fine, medium, coarse) for these textures. Individual grains of very fine sand are not visible without magnification and there is a gritty feeling to a very small sample ground between teeth. Some fine sand particles may be just visible. Medium sand particles are easily visible. Examples of sand size descriptions, where one size is predominant, are: very fine sand, fine sandy loam, loamy coarse sand.

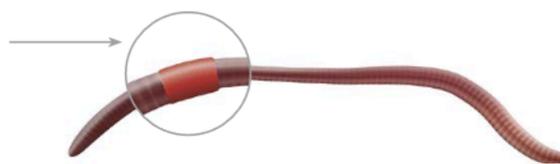


## Identifying adults and juveniles

Adult earthworms have a clearly developed **saddle** (reproductive ring) and juveniles do not.

You may need to rinse worms with water to determine if a saddle is present.

Size is not a good indicator of maturity as adult earthworms typically range in size from 2cm to 15cm, depending on species.



## Assessing earthworm populations in just 60 minutes

### When is it best to count earthworms?

Spring and autumn are the best times to carry out earthworm assessments.

Timing the sampling after warm, wet conditions often provides the best earthworm population estimates.

### How to assess the earthworm populations

**Tools:** Spade, pot, bottle of water, mat and a record sheet available to download at [ahdb.org.uk/greatsoils](http://ahdb.org.uk/greatsoils)

**Procedure:** Dig 10 soil pits per field following a standard W-shape field-sampling pattern. Aim to spend five minutes hand-sorting the soil from each pit.

<b>1</b>	Dig out a soil pit (20cm x 20cm x 20cm) and place soil on mat	<b>3</b>	Count and record the total number of earthworms
<b>2</b>	Hand-sort the soil, placing each whole earthworm into the pot	<b>4</b>	Separate earthworms into adults and juveniles (see above)
<b>5</b>	Return juveniles to the soil pit	<b>7</b>	Return earthworms to the soil pit and backfill with soil
<b>6</b>	Count and record the number of each type of adult earthworm (see overleaf)	<b>8</b>	Repeat steps 1-7, until 10 soil pits per field have been assessed